N° 1 15 JANVIER 1934

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : Louis OLIVIER (1890-1910) — DIRECTEUR : J.-P. LANGLOIS (1910-1923)

DIRECTEUR : Louis MANGIN, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. CH. DAUZATS, 8, place de l'Odéon, Paris. — La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Astronomie.

Les météorites contiennent-ils des germes vivants?

Devant la difficulté qu'on éprouve à se rendre compte des débuts de la vie sur notre planète, certains ont imaginé de la faire venir d'ailleurs. Ils ont imaginé des germes provenant d'autres mondes, et traversant l'espace, indemnes, finissant par germer sur terre.

Façon d'écarter une question complexe en lui en substituant une autre encore plus complexe. Reculer et éloigner une difficulté ce n'est pas la résoudre, et ni le philosophe, ni le biologiste ne se tiennent pour satisfaits de cette réponse qui revient à ceci : « la vie a été créée dans un autre monde ». Car leur curiosité reste entière, et ils continuent à se poser une question que la solution proposée ne fait pas avancer d'une ligne. Peut-être d'ailleurs est-il impossible de répondre de façon plus satisfaisante.

En tout cas, il y a déjà plus d'un siècle que l'idée a été émise de l'origine extra-terrestre de la vie sur notre planète. En 1821, en effet, Sales Guyon de Montlevault émettait l'opinion que la vie sur terre a eu pour origine des germes venus de la lune. L'idée a paru pittoresque, elle a plu, et l'hypothèse de la panspermie, d'après laquelle des germes de vie — on ne spécifie pas trop et on a raison — peuplent les espaces et se jettent avec avidité sur les planètes errantes, y faisant souche si les conditions sont favorables. Richter a fait grand usage de cette façon de voir, proposée pour compléter les théories de Darwin.

Un argument de quelque valeur, et un fait introduisant une certaine précision, avec une idée nouvelle, furent fournis par Flammarion. Le fait était que les météorites contiennent à l'occasion du charbon : ce charbon ne constitue-t-il pas le reste d'êtres organisés. Et l'argument tiré du fait, était que la vie a pu être apportée par des météorites, fragments, probablement, de comètes pouvant être de provenance très lointaine.

A ceci Arrhénius a répondu que la présence de charbon ne prouve rien; il ne présente pas trace de structure organique, et le carbone existe dans la nature à l'état inorganique.

Richter, il faut le remarquer en passant, émettait une opinion intéressante quand il faisait observer que les météorites pourraient bien porter à la surface des germes de vie. Arrhénius, plus récemment, voyait plutôt les germes de vie flottant dans l'espace, et mus, mis en mouvement par la pression de lumière, la force répulsive du soleil. Mais Kelvin ne faisait point fi de l'idée d'un météorite porteur de germes bien qu'Arrhénius ait fait observer que des germes à la surface d'un météorite seraient flambés par la chaleur se dégageant au cours de la traversée de l'atmosphère. Cela est vrai : mais l'objection n'est pas insurmontable. On peut en effet, supposer le germe vivant — en vie très ralentie — à l'intérieur du météorite, et par conséquent y étant au froid. Dans un cas au moins, il a été constaté, aux Indes, que l'intérieur d'un météorite qui se brisa au sol était glacial. L'idée de l'apport

de germes vivants n'est donc pas à repousser *a priori*.

D'où viennent les météorites? L'accord n'est guère fait entre cosmographes. Ils ne viennent pas de la terre, selon toute vraisemblance. Ils peuvent être les fragments d'une planète disparue du système solaire; ils peuvent être aussi des fragments de comètes. Et les comètes elles-mêmes? A coup sûr il en est qui appartiennent au système solaire : d'autres pourraient peut-être venir des profondeurs de l'espace : on ne sait pas au juste. En tout cas, les météorites pourraient assurer la panspermie — si elle existe — dans le système solaire. C'est la thèse que défendait il y a quelque 15 ans, Victor Galippi, peu avant sa mort. Galippi, reprenant lers idées de Bechamp, a dit, entre autres, en 1921, à l'Académie des Sciences que les météorites présentent des germes capables de reprendre la vie active : même le quartz fondu à 1.800° C et les cendres ou laves volcaniques. Ces germes d'ailleurs existeraient dans les roches terrestres les plus anciennes. Et les microzymas de Bechamp étaient, à en croire V. Galippi, amplement réhabilités. A la vérité cette opinion a paru excessive, de façon générale.

Voici pourtant que se présente un expérimentateur américain qui soutient la même théorie, au moins en ce qui concerne les météorites. A la vérité C.-B. Lipman paraît provisoirement ignorant des idées qu'ont émises, sur la question, aussi bien Galippi que Bechamp. Ou bien s'il les connaît il se garde de les mentionner.

Que nous dit-il, d'après ses travaux analysés dans *L'Année Biologique* et dans le *Bulletin de l'Institut Pasteur?* Il nous raconte que pour commencer il a eu l'idée de chercher des organismes élémentaires vivants, ou susceptibles de prendre vie, dans des roches sédimentaires. Il en a trouvé, et jusque dans les roches précambriennes. Et plus récemment, il les a cherchés dans les météorites.

Existe-t-il des bactéries, des germes quelconques, ayant vie, ou pouvant la présenter, plutôt dans les météorites? Après tout cela, on pourrait voir si réellement il en existe dans les roches terrestres. L'expérience est faite avec des aérolithes. Naturellement il s'efforce de débarrasser la surface de ceux-ci des germes pouvant les contaminer : il les lave à l'eau chaude et au savon, il les baigne au sublimé, ou à l'eau oxygénée, il les flambe.

Dans ces conditions leur surface doit avoir été stérilisée, si elle était contaminée, semble-t-il.

Ceci fait, on brise l'échantillon dans un mortier stérilisé, et on en réduit un fragment en morceaux plus petits qui sont ensemencés avec les précautions d'usage dans des flacons contenant un liquide stérilisé, nutritif. Pour plus de sûreté, Lipman n'a employé à la fragmentation que les morceaux qui, mis en flacons, ont laissé ceux-ci stérilisés. Pour lui cette stérilité démontrait la stérilité de la surface, ce qui était indispensable : il est vrai que la précaution prise par lui le mettait dans le cas de renoncer à utiliser un fragment donné, puisque celui-ci pouvait avoir ensemencé par sa profondeur comme par la paroi superficielle. En tout cas, Lipman n'enregistre comme probants que les cas où la stérilité de la surface a été démontrée par la stérilité de la culture du fragment. Et dans ce cas il réduit en petits morceaux le fragment reconnu stérile et les ensemence selon le rite. Qu'arrive-t-il alors? Il arrive que souvent le flacon de culture se peuple, des formes vivantes apparaissent, qu'il étudie au microscope.

Que voit-il? Il nous décrit, et il figure aussi les formes qui se révèlent : en somme bâtonnets et cocci courants, connus, qui ne diffèrent en rien de ceux que l'on trouve dans les milieux terrestres, ce qui prouve une déception. Mais Lipman pourrait répondre que si la terre a été peuplée par des météorites, il n'y a rien de surprenant à ce que les apports nouveaux ressemblent aux anciens, si les météorites ont même provenance. Mais les bactériologistes, eux, penseront peut-être que ces questions sont prématurées et qu'en définitive il doit subsister quelque erreur, quelque cause d'erreur, dans la stérilisation préalable du fragment de météorite avant réduction en fragments.

M. Lipman, lui, considère qu'il y a trop de cas où les fragments provoquent un ensemencement pour qu'il interprète les résultats positifs par une contamination due aux germes telluriques.

Il ajoute d'ailleurs une considération d'ordre chimique : c'est que l'on constate dans les dosages d'azote des météorites un taux qui serait environ celui des sols qui en sont pauvres. Et ce serait de l'azote organique. confirmant l'hypothèse de la présence de matière vivante dans les météorites.

Il est évidemment difficile de tenir pour démontrée l'existence de matière susceptible de vivre activement dans la masse des météorites. A vrai dire Lipman ne paraît pas la considérer comme définitivement établie. Il n'y a qu'à poursuivre les expériences avec le plus de précautions possible contre une contamination toujours possible.

Il ne nous est pas dit s'il y a des types de météorite paraissant plus riches que d'autres en éléments vivants, ou plutôt en germes de compost.

En somme il serait fort intéressant de trouver dans les résultats des recherches de Lipman des faits probants à l'appui de la panspermie. Mais nous n'en sommes peut-être pas tout à fait là.

On remarquera que si la thèse de Lipman, qui, a été celle d'autres avant lui dont il ne dit mot, se confirmait, il faudrait admettre la possibilité d'une vie latente à des températures plutôt excessives. Car il suffit de lire quelques relations relatives à la température des météorites venant de tomber pour constater que ces projectiles peuvent être à haute température : ils ne peuvent être maniés, et émettent souvent des vapeurs et odeurs, ni commodes (Voir le *Mémoire historique et physique sur les chutes de pierres* de Bigot de Morognes, Orléans, 1812, et *Les Météorites* de Stanislas Meunier). Mais d'après diverses observations, il ne semble pas que

l'échauffement des météorites par la traversée de l'atmosphère aille bien profondément. C'est plutôt un phénomène limité aux couches superficielles : le centre reste à basse température.

Dans ces conditions le biologiste a le droit de se demander dans quelle mesure des germes vivants pourraient rester tels dans des météorites pouvant présenter une gamme étendue de températures. La question toutefois ne se pose guère en ce qui concerne le froid. Car l'expérimentateur a démontré que des germes vivants restent capables de revenir à la vie active après séjour à des froids intenses, au-dessous de — 250°. Il faudrait admettre, donc, que ce n'est pas le froid qui empêcherait la panspermie. Par contre il faudrait reconnaître que la chaleur doit se mettre souvent en travers.

Car la majorité des météorites présentent de fort petites dimensions, les étoiles filantes ont quelques centigrammes de poids : eussent-elles quelques grammes que le plus souvent elles seraient entièrement consumées, volatilisées; il n'en resterait qu'un peu de cendres et quelques gaz.

Il semble bien, toutefois, que les météorites plus volumineuses de quelques kilogrammes par exemple, pourraient, malgré le froid des espaces, et la chaleur se dégageant par le frottement de l'atmosphère, contenir encore des germes vivants, à supposer qu'il existât de ceux-ci, initialement, bien entendu : ce qu'il s'agit de démontrer, justement.

Les bactériologistes à coup sûr auront de grosses difficultés à admettre la thèse de Lipman. Peut-être en auraient-ils plus encore s'ils consultaient un géologue sur les conditions dans lesquelles se sont formés les matériaux météorologiques, les divers types de roches, selon toute vraisemblance. Il est donc très probable qu'ils se déclareront sceptiques, et on ne peut guère s'en étonner. Le plus sage toutefois serait de poursuivre les recherches.

Henry de Varigny.

*
**

Le météorite (diogénite) de Tataouine, en Tunisie.

Ce météorite, d'un type fort rare, étudié par M. Lacroix, est entièrement formé d'hypersténe et dépourvu de fer nickelé métallique. C'est une asidérite du groupe magnésien. Les diogénites n'étaient connues que par quatre chutes. Celles-ci se distingue de toutes les autres par la grosseur de son grain, la conservation partielle de la structure originelle et par les transformations pyrométamorphiques qu'elle a subies. Ces transformations représentent trois phases, comme le montrent les expériences faites par M. Lacroix et son élève, M. Pavlovitch : 1° recristallisation partielle, à l'état solide, vers 1.000°, des grands cristaux d'hypersténe sous forme microgrenue, sous l'influence d'un premier réchauffement, effectué probablement dans le corps céleste originel; 2° deuxième réchauffement très bref, au voisinage de 1.700°, suivi d'un refroidissement très rapide, déterminant la fissuration des cristaux anciens et de néoformation et préparant leur cassure coccolithique actuelle; en même temps, les fissures sont comblées par un verre noir résultant de la fusion de leurs parois; ceci suggère un choc avec un autre météorite; 3° fusion périphérique en milieu oxydant (dant l'atmosphère terrestre) déterminant la formation de la croûte. A noter l'existence, constatée pour la première fois, de petites lamelles de fer métallique pur, exempt de nickel, à la surface fondue des grains d'hypersténe : ce fer résulterait de la réduction de ce produit de fusion.

J. B. M.

§ 2. — Géologie.

La géologie de l'Indochine centrale.

M. Hoffet a été chargé ces années dernières de cette étude. La base en a été la cartographie existante de l'Indochine : les deux feuilles Hué et Tourane au 1 : 500.000e, qui définissent la région étudiée, et les dix-neuf feuilles au 1 : 100.000e, en courbes de niveau, qui détaillent les deux feuilles précédentes : neuf feuilles au 1 : 100.000e de la même région sont à paraître. Il faut y ajouter les cartes au 1 : 25.000e des deltas d'Annam et, à côté de ces documents officiels, divers autres.

La chaîne annamitique se divise en deux tronçons, l'un qui vient du N.-W. et atteint la mer près de Tourane, un autre plus au sud.

Le tronçon nord est couvert d'une forêt tropicale. Il présente des alignements granitiques avec des contours séniles et des alignements calcaires avec les escarpements sauvages et réciniformes si caractéristiques des régions karstiques, puis au nord des terrains schisto-gréseux offrant un modelé indécis et monotone. Le point culminant est le Massif de l'Ataouat, qui dépasse 2.000 m.

Les cours d'eau suivent, sur une partie de leur cours la direction de la chaîne annamitique, puis la scient par des gorges escarpées, normalement à sa direction, pour atteindre la mer de Chine ou le bassin du Mékong.

Dans cette région, un seul passage, le col d'Ai Lao, emprunté par une route, est praticable au grand trafic entre l'Annam et le Laos.

Le tronçon sud de la chaîne annamitique est d'un type morphologique tout à fait différent; elle surplombe brutalement la mer de Chine, elle descend au contraire en gradins vers le Laos; elle est très monotone; plus de formation karstiques, série métamorphique très ancienne de micachistes, gneiss et granites laminés qui forme un arc de cercle ouvert vers le S.-E. et qui est traversée par des bandes d'un granite intrusif, de direction N. N. W. Ces deux directions ont donné naissance, la première, à des montagnes sans caractère spécifique et ne dépassant pas 2.000 m., la seconde à des granites d'un modèle plus accentué, s'élevant à plus de 3.000 m., à 3.285 m. d'après une mission d'aviation qui recherchait en

1926 un passage pour une route : c'est le Ngoc Ang, vraisemblablement le plus haut sommet de toute l'Indochine.

Le bassin du haut Song Tranh, celui du haut Song Tra Kuk, celui du Song Tu Bon forment l'habitat du cannelier, l'un sauvage, le plus recherché, l'autre cultivé par les Moïs. Ces régions ne sont pas complètement connues.

Entre les deux chaînes annamitiques s'intercale l'arrière-pays d'An Diem, qui présente une morphologie particulière, due aux massifs de grès qui le composent, constitué essentiellement par le bassin du Song Boung : cette rivière a mauvais renom parmi les populations annamites voisines, les Moïs qui l'habitent assassinant fréquemment les bûcherons annamites dont ils peuvent s'emparer.

L'unique habitat des Annamites est un étroit cordon de deltas, d'une largeur moyenne de 30 kilomètres, qui va de la chaîne annamitique à la mer de Chine; le secteur Nord, du cap Lay au cap Tourane est pauvre; la culture du riz y est précaire en raison de la surface considérable qu'occupent les lagunes et les dunes anciennes; le second secteur, du cap de Tourane au cap Batangan est un peu plus fertile que le précédent; le troisième secteur qui commence au cap Batangan, vit surtout du commerce de la cannelle que ses habitants font avec les Moïs. La côte d'Annam peut être considérée comme une ancienne côte à rias parvenue à différents stades de maturité : il y a là un très bel exemple d'évolution d'une côte de ce genre.

Dans le pays du grès du Bas-Laos, qui s'étend du Mékong jusqu'aux abords de la chaîne Annamitique et de Sé Bang Fai à Bassac, la végétation, chétive est surtout la forêt clairière, qui ne donne aucune ombre au voyageur, avec sous-bois formé d'herbages, complètement desséchés pendant la plus grande partie de l'été, sauf en quelques entablements gréseux d'altitude généralement faible.

La vallée sèche de Vapi montre un phénomène très intéressant de capture, qui permet de poser un problème analogue pour le Mékong, car ce fleuve, large généralement de plus de 1.000 mètres, se rétrécit à 100 mètres ou même moins, non loin de la vallée sèche de Vapi; dès lors la question se pose : le Mékong a-t-il toujours suivi son cours actuel? L'étude du problème sera possible dès qu'on aura examiné avec soin les alluvions anciennes de la région et qu'on possédera un matériel cartographique plus complet du Siam.

Le plateau du Boloven, d'une altitude moyenne de 1.000 mètres, qui s'étend entre la Sékong et le Mékong, le parallèle de 16 g 5 et le cours E. W. de la Sédone surplombe à pic, de 1.000 à 1.200 m., par une série de falaises verticales, longues de plus de 50 kilomètres, la vallée de la Sékong; cette muraille ne peut être franchie par aucune route; on y trouve de magnifiques bois de pins.

Particularité remarquable : toutes les vallées qui en descendent vers les quatre points cardinaux, sont occupées par des coulées de basalte. Il est probable que les vallées existaient avant les éruptions basaltiques : les laves profitèrent de celles-ci pour couler vers la plaine, où elle se répandirent et les cours normaux des rivières anciennes furent déviés. Au point de vue économique, ces coulées ont une grande importance; grâce à leurs pentes régulières, elles ont permis la construction de routes; de plus, les basaltes se sont transformés, comme de règle en pays chauds et humides, en une terre rouge, remarquablement fertile, mais dont l'exploitation agricole rationnelle n'a pas encore été commencée.

Au point de vue purement géologique, l'histoire du territoire dont il est question ici ne recommence guère, dans l'état actuel de nos connaissances, qu'au dévonien. Avant cette époque, nous savons seulement que la partie S. E. de la région était émergée et formait l'amorce d'un vaste continent, qui s'étendait bien au delà, vers le sud. Les géologues d'Indochine ont appelé cette terre *Massif central Indochinois*, puis *Annamia*. Tout ce que l'on sait, c'est qu'elle est formée essentiellement par des roches crystallophyliennes d'origine sédimentaire ou éruptive à l'exclusion de terrains sédimentaires fossilifères : il n'est donc pas possible de dater ce complexe.

Au cours du *Dévonien*, une mer peu profonde, à caractère néritique, baignait au Nord et à l'Ouest ce *Massif central Indochinois*. On y trouve du Dévonien moyen, quelque peu de Dévonien supérieur qui se traduit par des grès grossiers. Toutes les espèces fossiles se retrouvent dans le nord de la France et dans l'Eifel. Une communication existait donc à cette époque entre la mer Indochinoise et celle de l'Europe. Aux environs de Hué, le Dévonien est représenté par un terrain rouge, qui rappelle le vieux grès rouge d'Angleterre et de France.

La répartition des terres et des mers au début du *Carbonifère* est la suivante : le Massif central Indochinois est toujours émergé, mais il s'est agrandi vers l'Ouest. Seule encore au Nord, sur l'emplacement de la Cordillère Annamitique se trouve une mer, peu profonde, de laquelle émergent de grandes îles. C'est ce caractère qui lui a valu le nom de Cordillère Annamitique. Au Viséen, la mer s'approfondit, les îles disparaissent, la sédimentation est calcaire et récifale; certains gisements contiennent une faune européenne. Cette sédimentation s'est continuée au moins jusqu'au Moscovien inférieur. Le S.-W. de la région, aussitôt qu'émergé, se couvrit de forêts à essences westphalo-stéphaniennes, qui ont donné les couches de charbon de Saravane; à ce moment, la phase orogénique atteint son maximum dans la chaîne hercynienne et s'accuse surtout dans la région de Vinh. Après la fin, au Moscovien, de cette phase orogénique, des granites monzonitiques sont montés dans la Cordillère Annamitique et une période éruptive prolonge la phase orogénétique.

La transgression ouralienne, qui a recouvert presque toute l'Indochine, depuis le Cambodge jusqu'au Tonkin, n'a affecté que la zone épicontinentale du

Bas-Laos; ils sont presque partout recouverts par des grès horizontaux du Rhétien; la faune ouralienne a des affinités avec l'Europe, la Chine, le Japon; la période éruptive continue : au N.-W. de Saravane, les rhyolites s'intercalent entre les couches à plantes du Westphalo-Stéphanien et les calcaires ouraliens, et affleurent sur toute la bordure Ouest du Massif central indochinois. La sédimentation dans la zone épicontinentale, qui avait ainsi commencé à l'Ouralien, s'est prolongée sans interruption au moins jusqu'au Permien inférieur, car des roches de cet âge se rencontrent dans la région de Saravane; elles sont spéciales et renferment, à côté de curieux restes d'Hélicoprion, des Nautiloïdes à affinités américaines; il semble qu'en dehors de cette zone épicontinentale, tout le territoire étudié soit resté émergé pendant la fin des temps primaires.

A la fin de l'époque *triasique*, dont on ne sait rien pour la région décrite ici, se place en Indochine une nouvelle phase orogénique, qui a fortement affecté les sédiments westphalo-stéphaniens et ouralo-permiens : elle les a redressés jusqu'à la verticale presque, aux environs de Saravane, et fortement plissés en d'autres lieux.

Le *Rhétien* est une période marquée par une latérisation intense, qui a donné aux sédiments leur couleur rouge, caractéristique; les terrains sont presque essentiellement formés par des grès rouges où l'on rencontre de nombreux troncs d'Araucarioxylon et parfois des traces d'ossements de reptiles. Aux environs de Tourane, l'accumulation de restes de bois a été si forte que des charbons ont pu se former. Dans cette même région, où le Massif central Indochinois vient directement en contact avec la Cordillère annamitique, une dépression s'est faite au Lias inférieur, dépression envahie par la mer, qui y a déposé des schistes à *Psiloceras*.

Dans tout le Bas-Laos, les terrains rhétiens et liasiques sont parfaitement horizontaux, mais aux environs de Tourane, ils ont été fortement plissés. L'époque à laquelle se place cette phase orogénique est difficile à déterminer, car aucun sédiment marin ne s'est déposé en Indochine après le Lias; on a toutefois des raisons de croire, en raison d'une cassure jalonnée par cinq volcans quaternaires, au nord de Tchépone, qu'elle est contemporaine des coulées basaltiques. Les plissements liasiques pourraient provenir d'un rapprochement, ou resserrement, entre la Cordillère annamitique et le Massif central indochinois, qui pourrait se placer peut-être au quaternaire.

Deux arcs volcaniques sont ainsi connus; ils sont concentriques; leur intérêt est grand, car ils établissent un lien entre la structure de l'Indochine, où un troisième arc est connu au Sud, et les alignements des îles de la Sonde : Manille, Célèbes et Sumatra, Java-Moluques.

J. B. M.

§ 3. — Sciences diverses.

L'autre énigme.

Une macédoine d'huîtres fossiles.

Les lecteurs de la *Revue des Sciences* n'ont peut-être pas oublié l'exposé — accompagné d'un essai d'explication — de ce que nous appelions « l'énigme de Rayne-Vigneau », paru dans le numéro du 15 septembre 1932.

Le domaine girondin de Rayne-Vigneau n'était depuis longtemps connu — cette renommée en vaut bien d'autres — que par la précellence du crû qui porte son nom, digne de rivaliser avec les plus célèbres marques de Sauternes, lorsqu'un heureux hasard permit à son propriétaire, M. le vicomte de Roton, membre de la Société de minéralogie, de découvrir qu'il recèle un véritable « nid » de pierres précieuses. Son sol est littéralement farci de gemmes d'une infinie variété, dont les radiations ne sont peut-être pas indifférentes — *chi lo sà?* — au sortilège du vin de ses vignes. C'est à pleines mains qu'on y récolte les agates, onyx, turquoises, calcédoines, topazes, etc., qu'il ne reste plus qu'à tailler et à polir, et dont chacune est une merveille de magnificence.

D'où viennent ces trésors dont la dispersion ne s'étend au delà d'une zone nettement limitée d'une vingtaine d'hectares? En l'absence de toute explication rationnelle, nous avions émis l'hypothèse d'une origine cosmique, sous les espèces d'un aérolithe, dont cette zone marquerait le point de chute et d'explosion.

Cela postulait sans doute un bolide, d'un volume et d'un poids exceptionnels. Mais l'existence de météores gigantesques n'est pas contestable : témoin le projectile céleste auquel on attribuait hier encore le tremblement signalé aux environs de la baie de Baffin, région non sismique, dont la répercussion s'est fait sentir jusqu'à Bombay, à plus de 10.000 kilomètres du point d'impact.

En tout cas, il n'a pas été soulevé d'objection sérieuse.

Il y avait là de quoi mettre hors de pair le lieu-dit Rayne-Vigneau, si le nectar qu'il produit ne suffisait pas déjà à le rendre fameux.

Ce n'était pourtant pas son unique originalité. Plus troublante peut être encore la découverte sous la jonchée des pierreries de bancs d'huîtres fossiles, dont beaucoup sont intactes au point d'avoir conservé leur émail intérieur bien qu'elles soient probablement vieilles de plusieurs milliers de siècles.

Assurément Rayne-Vigneau ne détient pas le monopole des reliques de ce genre. Mais ce qui est sans précédent, c'est de trouver *intermélangées*, parfois soudées les unes aux autres *dans le même lit de calcaire lacustre* cinq ou six variétés distinctes d'ostréacées *provenant d'étages différents.*

Le voilà, le monopole — et le prodige!

On sait que les étages géologiques se distinguent précisément entre eux par les fossiles qu'ils renfer-

ment et qui sont en quelques sorte, pour chacun un certificat d'origine, le situant dans le temps.

Or, à Rayne-Vigneau, on trouve pèle-mêle — « bras dessus bras dessous » — *Ostrea Cucullaria* qui caractérise l'étage Cortonien (45) et *Ostrea Aginensis*, *Ostrea Nudata*, *Ostrea Longirostra*, *Ostrea Producta*, qui sont l'enseigne et la marque de l'étage aquitanien (48)...

Quelles formidables révolutions ont dû se produire au cours des âges révolus, pour brouiller les cartes au point d'amalgamer des sédiments qui semblaient prédestinés à l'isolement éternel!

Le problème vaudrait, semble-t-il, d'être élucidé. N'y a-t-il pas là de quoi passionner les géologues?

Emile Gautier.

Erratum à l'article paru au n° 13 du 15 juillet 1933

SUR L'EXISTENCE DE L'ÉLÉMENT 87

1° Page 395, 1re colonne, au lieu de figure 1, lire figure 2 et reporter cette figure, p. 397.

Nous donnons ici (fig. 2) les courbes obtenues afin de citer un exemple indiquant la manière dont

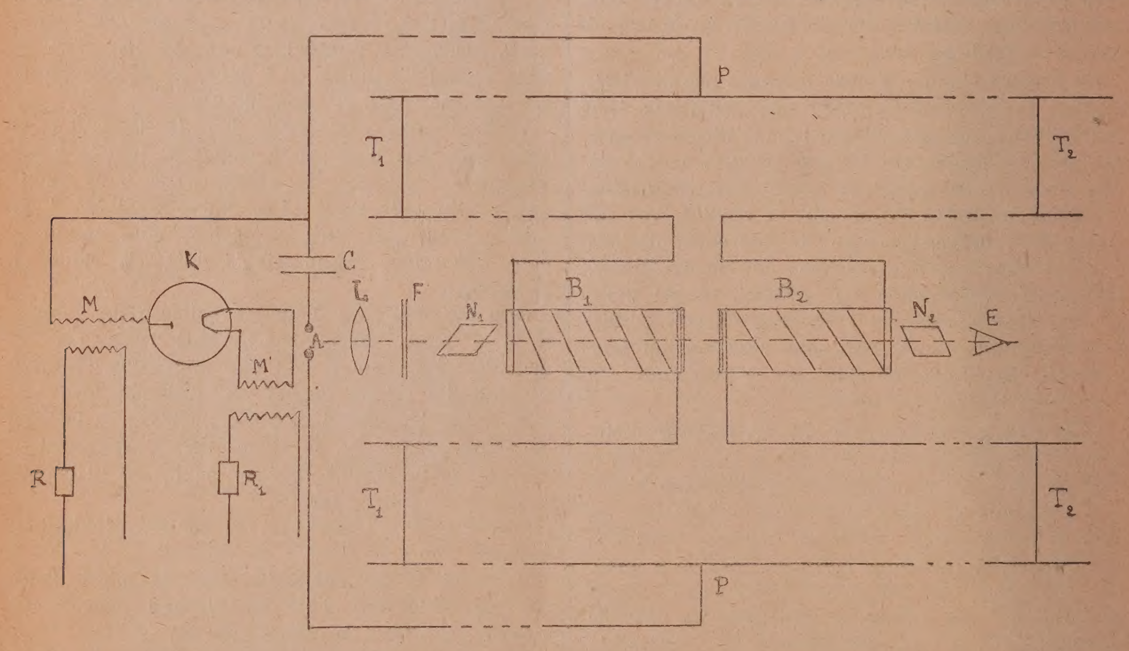


Fig. 1. — Appareil d'Allison et Murphy.

Légende : M = transformateur élévateur de tension ;
M' = d° destiné à chauffer le filament de k ;
K = kénétron.

A sa place, intercaler la véritable figure 1, qui est ci-dessus.

2° Page 397, 2e colonne, 23e ligne, après les mots : l'apatite, etc., ajouter :

se groupent les minima en tenant compte et des cations et des anions.

Les auteurs....., etc.....

LE CONTRÔLE PHOTOMÉTRIQUE APPLIQUÉ A LA SYPHILIS A LA TUBERCULOSE ET AU CANCER

Pour lutter avec avantage contre la syphilis, la tuberculose et le cancer, qui sont parmi les fléaux les plus pernicieux dont est affligée l'humanité, il existe maintenant un contrôle photométrique du sang et, dans certains cas, du liquide céphalo-rachidien, qui fournit au clinicien des indications précieuses sur le diagnostic, le traitement et le pronostic de ces maladies.

Ce contrôle s'appuie sur les *réactions physico-chimiques*, avec *mesure photométrique*, que Arthur Vernes a mises au point, et qu'il applique à l'*Institut Prophylactique*.

La base scientifique des réactions est celle-ci : Si l'on distribue dans une série de petits tubes une même dose de sérum sanguin normal, puis, sous le même volume, des doses progressivement décroissantes d'un réactif, il se produit à un moment donné une *floculation*. Celle-ci n'est pas d'intensité uniformément croissante ou décroissante. Elle n'a lieu que dans certains des tubes, mais toujours les mêmes. Le *phénomène est périodique et rythmique*, à un ou plusieurs clochers. On en trouve l'étude détaillée dans la série de notes présentées à l'*Académie des Sciences* de 1917 à 1920 par M. Roux, au nom de Arthur Vernes.

Prenons en exemple la floculation produite par le sulfate de nickel : 20 tubes à hémolyse sont alignés dans un porte-tubes. La même quantité de sérum est mise (soit 0 c.c. 3) dans tous. On y ajoute, du premier au dernier, des quantités progressivement décroissantes (chaque fois de moitié) d'une solution aqueuse de sulfate de nickel en laissant toujours celle-ci sous le même volume d'eau, soit 1 c.c. 4. Un précipité abondant se forme dans le premier tube. Le deuxième et le troisième restent absolument clairs; dans le quatrième il se forme un trouble léger, inappréciable à l'œil nu, mais que constate le photomètre. Dans les suivants, jusqu'au huitième, le liquide redevient tout à fait transparent. Réapparaît alors, bien que le sulfate de nickel soit devenu en quantité infinitésimale, une floculation. Celle-ci, la teneur en réactif continuant à diminuer chaque fois de moitié, augmente dans les quatre tubes suivants. Le maximum atteint, la floculation décroît progressivement pour disparaître, pratiquement, vers le dix-septième tube. Dans l'ensemble il s'est dessiné une courbe à double ressaut, une courbe en « montagne russe ».

Avec certains réactifs la courbe est différente suivant qu'on opère sur du sérum normal ou sur du sérum pathologique. Il existe *une zone définie*, toujours la même, où la présence d'une floculation est caractéristique de l'infection, « tout comme sur

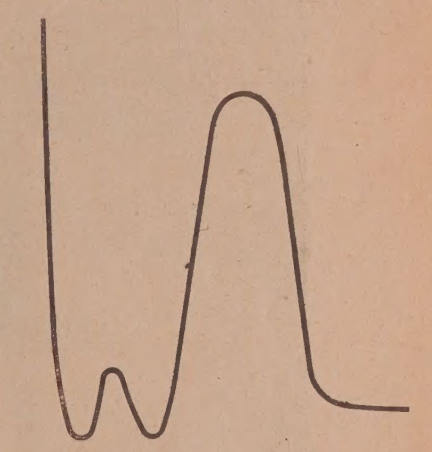


Fig. 1. — Tracé en « montagne russe » obtenu avec le sulfate de nickel.

l'écran spectroscopique certaines raies sont révélatrices de certains corps ».

Pour tirer parti de cette floculation, indicatrice de l'infection, il importe que l'opération soit réglée minutieusement en ses moindres détails : proportion et ordre d'introduction des constituants, température, vitesse d'opération, etc. D'où la nécessité d'un appareillage qui supprime le coup de main individuel.

Cet appareillage est entièrement de la conception du Dr Vernes : *Rhéomètre*, seringue dont la capacité, variable à volonté, est réglée d'avance pour toute une série d'opérations; *mélangeur à ailettes*, grâce auquel, en cas de besoin, on obtient une suspension granulifère à grains toujours de la même grosseur; *photomètre Vernes, Bricq, Yvon*, qui mesure exactement la densité optique du liquide trouble examiné et laisse percevoir les variations les plus minimes.

L'observateur distingue dans la lunette du photomètre un disque rouge, dont les parties latérales représentent la quantité de lumière qui a passé à travers le liquide observé, et la bande centrale la quantité de lumière traversant un coin mobile en verre fumé, dont l'opacité en chacun des points est d'avance calculée par le constructeur.

Le but est d'obtenir l'égalité de teinte des parties constitutives du disque rouge, en tournant la manette qui actionne le coin-étalon. On n'a plus qu'à lire, dans une deuxième lunette, le chiffre de

la *densité optique,* sur l'échelle graduée qui s'est déplacée en même temps que le verre fumé.

L'examen au photomètre comporte naturellement toujours deux lectures : l'une est celle du mélange

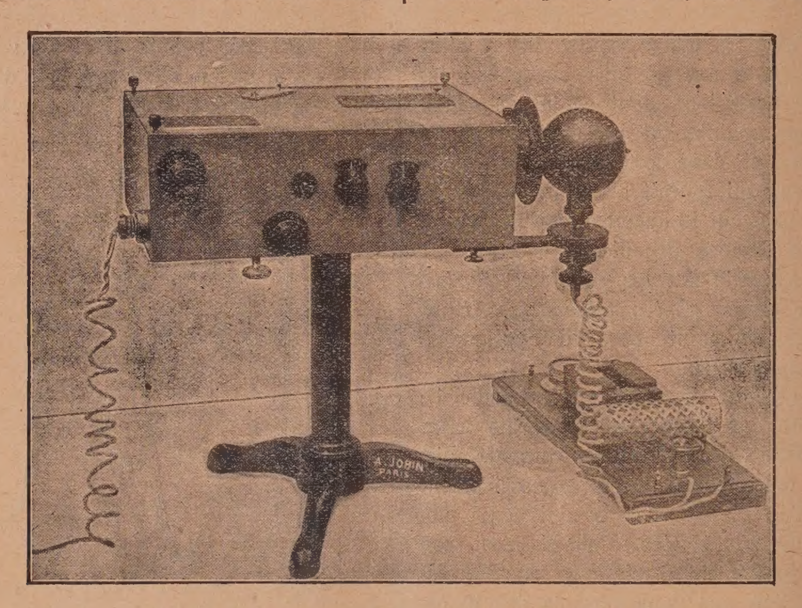


Fig. 2. — Photomètre Vernes, Bricq, Yvon, modèle 1924.

sérum + réactif, l'autre celle du témoin sans réactif. La différence des deux lectures fournit un chiffre de zéro à 150, 200 et au delà, qui est le *degré photométrique.*

Telles sont les considérations générales sur les

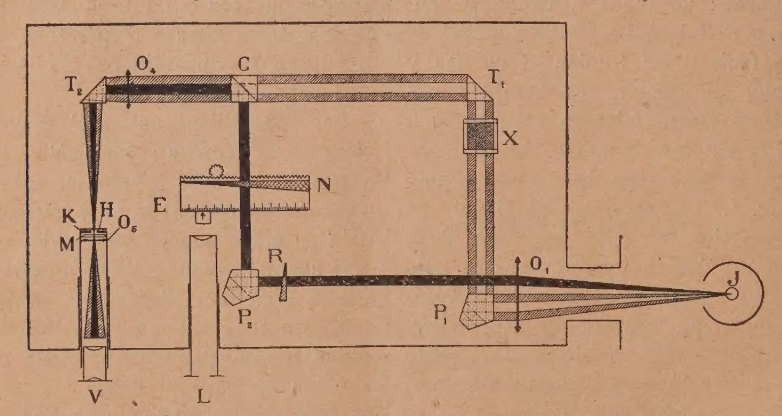


Fig. 3. — Schéma montrant la marche des rayons lumineux dans le photomètre.

séro-floculations de Arthur Vernes. Voyons maintenant, en quelques mots, les applications qu'il en a faites à la syphilis, à la tuberculose et au cancer.



Syphilis.

Le réactif qui permet de différencier le sérum syphilitique d'un sérum normal est un extrait de cœur de cheval, épuisé successivement par le *perchlorure d'éthylène* et l'*alcool,* le péréthynol, dont la fabrication est restée invariable depuis 1916.

Avec le péréthynol, ajouté au sérum dans les conditions d'expérience du sulfate de nickel ci-dessus exposées, on obtient une courbe à un seul clocher qui est décalée vers la gauche quand on opère avec du sérum de syphilitique et non plus avec du sérum de sujet sain.

Pour utiliser la modification de la courbe il a fallu régler minutieusement, et une fois pour toutes, les divers temps de l'opération; le sérum d'un même sujet, confié à 10 laboratoires de photométrie différents, fournira toujours le même chiffre.

Il n'y a pas à craindre les erreurs, si souvent commises par les expérimentateurs du Wassermann : syphilitiques non reconnus et aussi

sujets sains décrétés à tort syphilitiques. Le Wassermann en effet, qui ne représente nullement une réaction de déviation du complément comme on s'acharne encore à le croire contre toute évidence, est simplement une floculation mal déterminée, sous la dépendance de facteurs biologiques sujets à variations inattendues.

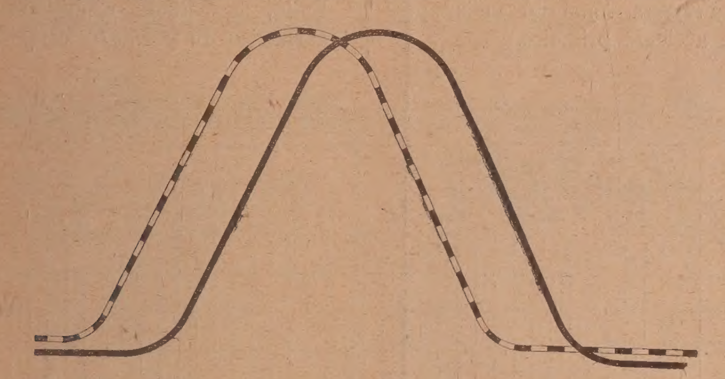


Fig. 4. — Schéma montrant que le sérum syphilitique (pointillé) flocule déjà à une dose où le sérum normal (trait plein) ne flocule pas.

En outre, le Vernes-péréthynol fournit un chiffre qui *mesure l'infection*. On n'a plus la réponse vague d'un « positif », d'un « négatif », d'un « douteux », la seule que donnent et que peuvent donner le Wassermann ou ses variantes. Or, la mesure d'un phénomène est, de toute certitude, chose essentielle. « Si en biologie, a écrit Claude Bernard, on veut arriver à connaître les lois de la vie, il faut non seulement observer et consulter les phénomènes vitaux, mais, de plus en plus, il faut fixer numériquement les relations d'intensité dans lesquelles ils sont les uns par rapport aux autres ». Galilée avait déjà dit « Mesure ce qui est mesurable, rends mesurable ce qui ne l'est pas encore ».

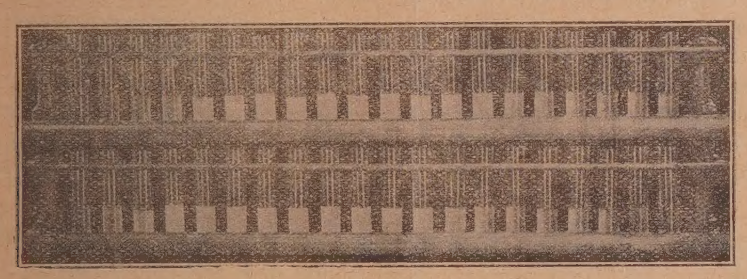


Fig. 5. — Sérum normal (tubes de la rangée supérieure). Sérum syphilitique (tubes du bas).

En multipliant les examens de sang — et aussi de liquide céphalo-rachidien dont on obtient l'indice syphilimétrique par une technique très voisine — on trace la *double courbe d'infection* du syphilitique (celle du liquide céphalo-rachidien étant indépendante de celle du sang).

Surveiller l'infection *dans le temps* au lieu de se borner à un aperçu unique forcément incomplet, parfois trompeur, est devenu d'une importance primordiale : on voit le tracé monter quand la syphilis est laissée à elle-même ou est mal traitée, descendre au contraire quand elle est traitée dans de bonnes conditions. Et ainsi, la méthode syphilimétrique, clef commode du diagnostic, constitue le *guide rationnel* du traitement.

Par l'observation attentive des faits, à la lumière de cette sérologie physico-chimique, des règles de traitement ont pu être formulées.

a) *Traitement continu* jusqu'à ce qu'on ait toute présomption d'avoir vaincu l'infection de façon définitive. Les arrêts sont néfastes; ils laissent les tréponèmes repulluler à leur aise dans les coins de l'organisme où ils se sont réfugiés.

b) Traitement *subordonné* aux renseignements *fournis par une sérologie précise*. Pas de traitement *omnibus*, dit « standard » d'après une expression assez souvent employée et cependant très mauvaise. *Traitement alterné, balancé*, comportant l'administration successive, sans arrêts, des trois groupes de médicaments antisyphilitiques que nous possédons : mercuriaux, bismuthiques, arsenicaux.

c) Réexamen du sang chaque fois que l'on change de médicament, et réexamen du liquide céphalo-rachidien tous les 6 ou 8 mois, lorsqu'il a été

reconnu pathologique précédemment. Il importe de savoir si l'on est dans la bonne voie en se rendant compte des résultats obtenus. En exemple : le graphique 53.398 de R. B., 34 ans, qui s'est présenté à l'*Institut Prophylactique* un mois après l'apparition de son accident primaire.

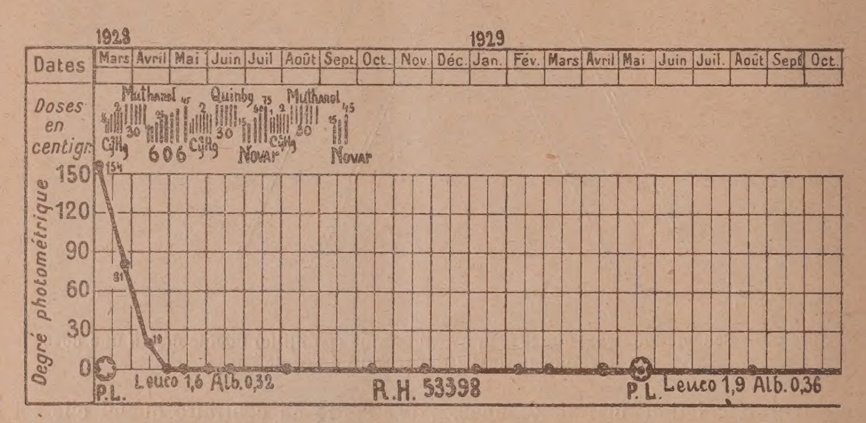
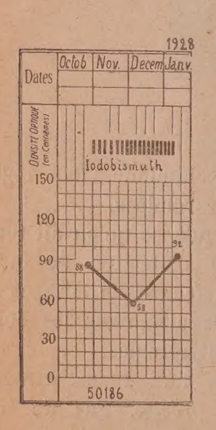
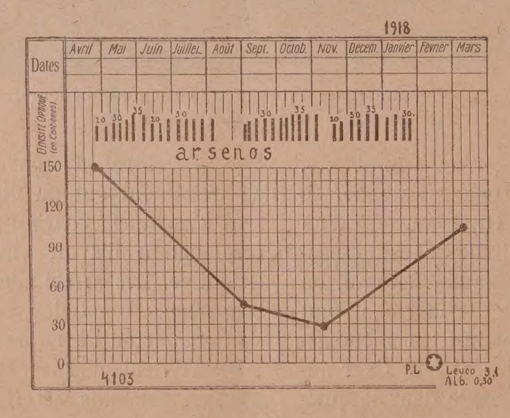


Fig. 6. — Courbe d'un syphilitique à infection récente.
A subi la surveillance sérologique des 8 mois.

Il importe de ne pas employer le même médicament pendant un temps trop long, car l'action de celui-ci s'use, puis disparaît. Les trois graphiques ci-dessous, qui n'ont pas besoin de légende, montrent comment les bismuthiques, les mercuriaux, les arsenicaux, administrés trop longtemps sont inefficaces, après s'être montrés, au début, excellents antisyphilitiques.





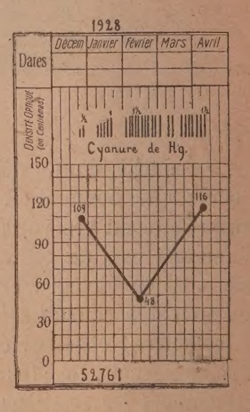


Fig. 7, 8 et 9. — Graphiques montrant l'usure du médicament qui se traduit par une courbe « en hamac ».

Chez certains sujets, sans que rien à l'examen clinique permette de le prévoir, le bismuth, le mercure ou l'arsenic sont absolument sans action. Il est indispensable d'en être averti et on l'est par la syphilimétrie seule.

Tel, le graphique 4.649. Par trois fois l'emploi du mercure a fait remonter la courbe au lieu de la faire descendre ou de la maintenir au zéro déjà obtenu. Continuer à donner à un tel malade le médicament qui chez lui n'agit pas serait une perte de temps et d'argent; et on introduirait dans le traitement un arrêt déguisé.

Enfin, la méthode syphilimétrique est devenue l'indicatrice du *pronostic éloigné*, car par elle on s'assure que la *guérison* a été ou n'a pas été obtenue.

Comment faire cette preuve? En profitant de l'action de provocation qu'ont les arsenicaux du type 606 et dérivés sur une syphilis non totalement éteinte, en appliquant la *Règle des huit mois* de Arthur Vernes. L'étude de graphiques très nombreux et très longtemps suivis a établi que la reviviscence d'une infection, devenue invisible mais non complètement éteinte, se produit dans les huit mois qui suivent les injections arsenicales provocantes, et jamais plus tard.

Donc, après traitement terminé par des arsénobenzènes, si le sang examiné chaque mois pendant huit mois se montre normal, et si, au bout de ce temps, la ponction lombaire est, elle aussi,

normale, on a le droit d'assurer que l'infection a disparu.

Tel est le cas de R. B. dont le graphique 53.398 a été reproduit plus haut. Le sujet a satisfait à la Règle des huit mois et n'a plus besoin de traitement; s'il ne contracte pas dans la suite un nouvel accident primaire (il le peut puisque guéri), il n'a plus désormais rien à craindre de la syphilis.

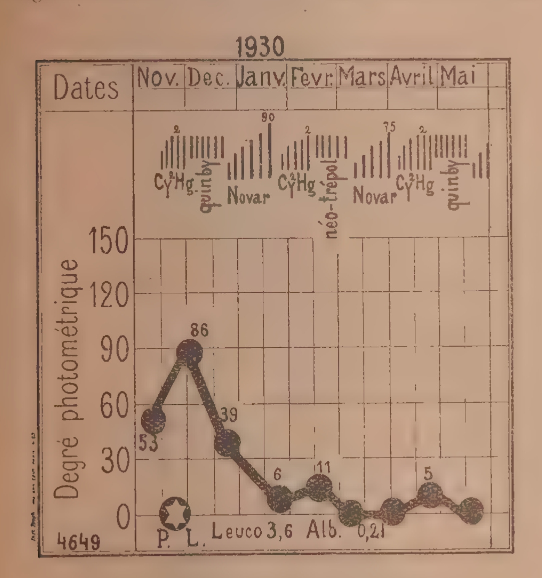


Fig. 10. — Graphique d'un syphilitique chez lequel le mercure est inopérant

La conception ruineuse et démoralisante de la syphilis « mal incurable » ne doit donc plus avoir cours. Les graphiques de malades suivis déjà depuis 10, 15, 20 ans ont établi qu'il n'y a plus reviviscence du mal lorsque les colonies microbiennes, « si enfouies qu'elles puissent l'être », ont été contrebattues, traquées sans arrêt, et poursuivies « au delà du délai de survie de l'ultime tréponème ». Les syphilitiques, qui ont satisfait à la Règle des huit mois dans son intégralité, débarrassés de l'affreuse perspective qui les obsédait, peuvent se marier sans crainte; ils auront des enfants sains. On leur conseille cependant, par excès de prudence, de rester sous le contrôle syphilimétrique, de plus en plus espacé, qui ne les gêne aucunement dans leur vie sociale.

Ainsi donc, le but poursuivi par l'*Institut Prophylactique*, sous l'active impulsion du Dr A. Vernes, se trouve atteint : *on refait du syphilitique*, exposé jusque-là aux méfaits les plus graves et les plus inattendus, dangereux pour la société et pour sa descendance, un *homme sain*, capable de procréer des enfants normaux.



Tuberculose.

La sérofloculation au péréthynol pour la syphilis ayant fait ses preuves, il était indiqué de rechercher un réactif qui, en présence du sérum des tuberculeux, détermine une floculation différente de celle produite en présence du sérum des non-tuberculeux.

Arthur Vernes et ses collaborateurs se sont adressés à toute une série de réactifs minéraux ou organiques : sulfocyanure ferrique; sulfates de cuivre, de zinc, de magnésium; phénols divers et leurs dérivés, etc.; plusieurs de ces produits donnent dans certaines conditions des ébauches de floculation spéciale, mais la zone de différenciation est mal limitée. Un diphénol, la résorcine, leur procura toute satisfaction.

Par la résorcine, dans les conditions d'exécution prescrites, tous les sérums floculent, mais les sérums tuberculeux plus que les sérums normaux.

Chez les sujets exempts de tuberculose évolutive l'indice photométrique à la résorcine varie de 0 à 20, ou, rarement, monte un peu au-dessus.

A partir de 25 il faut se méfier. On est dans la zone d'alarme. On suivra le sujet de très près, en examinant son sang de quinzaine en quinzaine jusqu'à ce que l'on soit fixé.

Un chiffre supérieur à 30 est celui d'un sujet qui n'est pas normal. Le malade est pris en observation

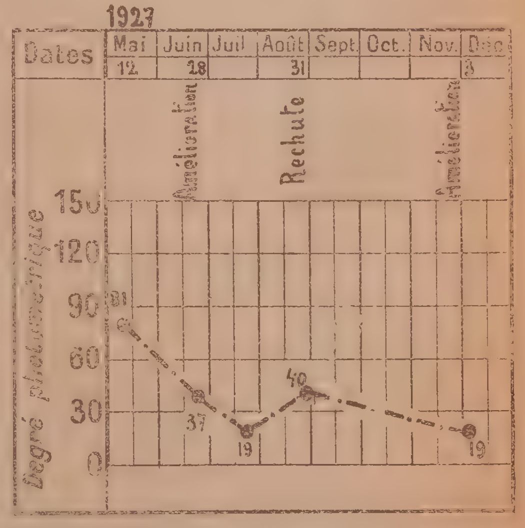


Fig. 11. — Surveillance sérologique d'un tuberculeux dont l'état s'améliore.

et la *courbe d'infection* dressée. Quand il ne s'agit pas de tuberculose l'ascension du tracé est momentanée. Si, au contraire, les cotes successives s'ins-

crivent sur un plateau élevé au-dessus de 30, il s'agit de tuberculose évolutive.

La sérofloculation à la résorcine rend pour la tuberculose les mêmes services que la sérofloculation au péréthynol pour la syphilis. Par elle sont dépistés les tuberculeux tout à fait au début, à signes cliniques nuls ou à peine esquissés, et ceux dont les manifestations sont anormales. Par elle, on suit pas à pas la marche de l'infection confirmée : la montée de la courbe indique que le mal gagne du terrain; la descente progressive montre que l'organisme résiste de plus en plus victorieusement, de manière spontanée ou grâce au traitement institué.

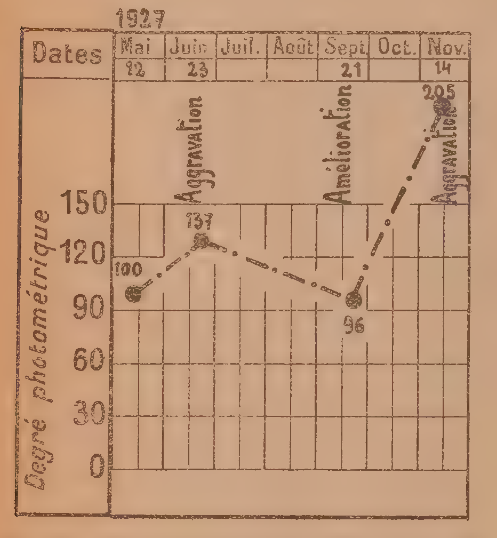


Fig. 12. — Surveillance sérologique d'un tuberculeux dont l'état empire.

Le Vernes-résorcine possède les qualités de simplicité requises pour devenir de pratique courante; on entrevoit donc désormais la possibilité d'une lutte rationnelle contre la tuberculose.



Cancer.

En 1929, A. Vernes et R. Bricq ont montré que l'addition à du sérum d'une solution de sulfate de cuivre entraîne une floculation toujours plus accentuée si le sérum est celui d'un cancéreux que si le sérum est celui d'un sujet sain, d'un sujet syphilitique ou tuberculeux.

Le photomètre révèle ainsi l'existence du cancer. En multipliant les examens de sang on trace par les chiffres obtenus successivement la courbe d'évolution de la maladie, comme on le fait pour la syphilis depuis 1917 et pour la tuberculose depuis 1926.

Chez les non-cancéreux, les indices photométriques dépassent rarement et de peu la cote 90. Chez les cancéreux, les chiffres sont pour ainsi dire toujours supérieurs à 100; ils s'élèvent dans certains cas jusqu'à 300 et davantage.

Par la réaction à l'acétate de cuivre, déduction faite de quelques particularités actuellement à l'étude, il devient loisible de faire le diagnostic, de suivre l'évolution d'une tumeur maligne, d'éclairer le pronostic, de vérifier l'action thérapeutique mise en œuvre. De larges horizons sont ouverts sur l'utilisation avec profit de médicaments dont l'action est faible et de courte durée, mais cependant certaine.

Un premier médicament est administré, dont on recherche l'effet par examens répétés du sang du malade. En continuant son emploi on s'aperçoit que l'action faiblit et a tendance à devenir nulle. On passe alors immédiatement à un second médicament, dont la période d'activité est, elle aussi, de durée limitée, et le contrôle du sang indique qu'il faut en cesser l'emploi sous peine de voir la courbe remonter. On passera alors à un troisième

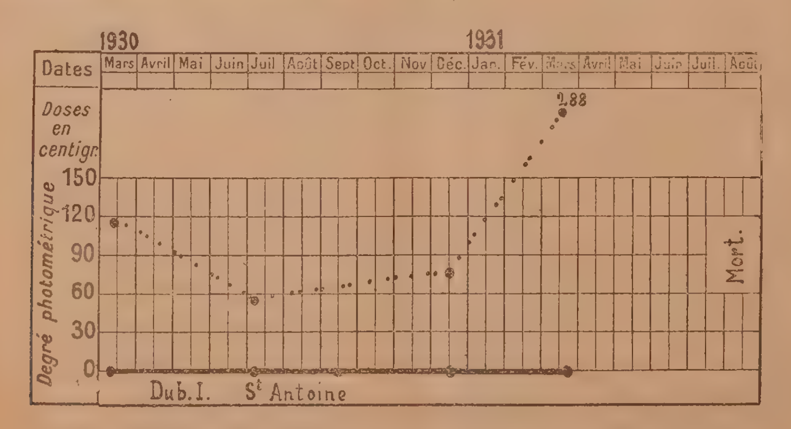


Fig. 13. — Cancer de l'utérus. Amélioration après radiothérapie. Récidive. Décès.

médicament, également à activité restreinte et de courte durée.

Comme le répète assez volontiers le Dr Vernes, tout se passe comme si l'on suivait à la lorgnette un canot de course ayant à son bord plusieurs équipes de rameurs. Dès qu'on s'aperçoit qu'une équipe faiblit, ordre est donné de céder la place à une seconde toute fraîche, puis à une troisième pour revenir ensuite à la première qui s'est reposée. Par ce procédé, on obtient la marche du canot dans les conditions de rapidité les plus avantageuses.

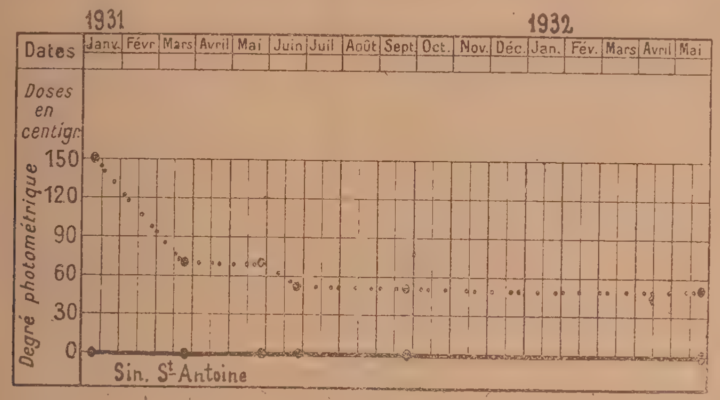


Fig. 14. — Cancer de l'utérus. Radiothérapie. Bons résultats se maintenant plus de quinze mois.

***

Réflexions d'ensemble.

En résumé, grâce aux procédés physico-chimiques découverts par Arthur Vernes, la lutte sociale contre la syphilis, la tuberculose et le cancer peut dorénavant être assurée « avec science et méthode », comme le demandait Duclaux, le successeur immédiat du grand Pasteur.

La préservation de la santé publique devient simple question de capitaux. Il suffirait d'organiser de nombreux *centres de dépistage*, d'*instruire le public*, de multiplier les *dispensaires* où un *traitement contrôlé*, est fourni gratuitement à tous. L'Institut Prophylactique s'est engagé dans cette voie de grand cœur; il y persévère autant que ses ressources le lui permettent. Il est récompensé déjà, en partie, de ses efforts puisque le nombre des consultations a crû progressivement et dans des proportions inespérées : 10.753 consultations en 1916, 69.641 en 1920; 127.125 en 1925; 310.030 en 1930; 350.554 en 1933.

Marcel Leger,
Ancien Directeur de l'Institut Pasteur de Dakar.

UN GRAVE PROBLÈME DEVANT LA SCIENCE

LES LOIS « DES RETARDS DE $\lambda/2$ », DANS LA RÉFLEXION DES ONDES, SONT FAUSSEMENT ÉTABLIES

La Science, dans ces toutes dernières années, a fait les progrès éblouissants que chacun sait. Les travaux semblent se précipiter dans les laboratoires de tous les pays. Les esprits sagaces des mathématiciens se donnent libre cours, pour échafauder théories sur théories, que les Physiciens, quelque peu essouflés devant des progrès si rapides, sont très loin de pouvoir vérifier par des expériences indiscutables.

L'enthousiasme de certains théoriciens, qui affirment que nous parfaisons enfin l'entière conquête de la matière intrinsèquement, effraye les esprits pondérés. Ces derniers *ne cessent de répéter,* que l'avenir n'est pas aussi sûrement ensoleillé que l'affirment ces théoriciens, et qu'il est au contraire de notre devoir d'être très prudent dans toutes les conclusions, parce que « les théories s'effondrent comme châteaux de cartes, et que restent seuls, les faits indiscutables dûment établis par l'expérience ». Or, il est indéniable, disent ces hommes pondérés, que les quelques rares expériences contrôlées sont très loin de marcher de pair avec les formidables enjambées des mathématiciens.

Il ne sert de rien, d'affirmer que, « pour autant qu'on peut prévoir l'avenir, nous sommes assurés que la recherche va précipiter ses découvertes, accélérant selon un cours de plus en plus rapide, la réalisation de cette cité libre et heureuse, que nous devinons, que nous attendons ». Un général, qui vient de faire une brillante conquête, avant de poursuivre plus avant avec son armée victorieuse, ne sent-il pas la nécessité impérieuse de consolider cette conquête ? Ne serait-il donc pas de la prudence la plus élémentaire, de « suspendre un instant cette marche aventurière », si éblouissante qu'elle soit, vers cette « cité heureuse », pour consolider s'il se peut ces conquêtes hâtives, ou pour réviser tout au moins le chemin parcouru ?

Succinctement, voici ce chemin parcouru :

Chacun sait, que la théorie de *l'émission* de Newton fut triomphalement supplantée par la théorie de *l'ondulation* de Huyghens-Fresnel. Par suite, depuis plus d'un siècle, la théorie ondulatoire de la lumière semblait être la mieux établie de toutes nos connaissances. Mais tout à coup, vers 1900-1905, surgirent les théories de discontinuité de Planck-Einstein, et dès lors tout l'édifice péniblement élaboré fut sinon démoli, du moins rebâti de fond en comble.

Pour légitimer les théories actuelles de la « discontinuité de la matière », et de la « discontinuité de l'énergie », des savants tels que Planck, Einstein, Perrin, de Broglie, Schrœdinger, Dirac, Heisenberg... ont établi, que désormais les deux théories de l'émission et de l'ondulation, loin de se combattre et de se supplanter, expliquent au contraire en un concours harmonieux, la constitution de l'atome et les fonctions de l'énergie. Proton, électron, positron, photon, grains de matière ou d'énergie, ne trouvent leur raison d'être que grâce aux ondes, ou stationnaires, ou libres au contraire, ondes qui « pilotent » ces grains, *parce que l'onde quelle qu'elle soit ne saurait être discontinue. Les ondes ne s'arrêtent jamais !* prétend-on.

La Science, dans ces toutes dernières années, en est donc arrivée à cette conception singulière, que les atomes et l'énergie ne sont que de multiples systèmes d'ondes associées mais *continues.* Bien plus, la Mécanique ondulatoire et la Relativité prétendent que la masse et l'énergie peuvent se transformer l'une en l'autre, *les ondes et les corpuscules n'étant que deux aspects d'une même réalité ! !* La formule $E = h\nu$ établit de façon indiscutable, semble-t-il, que l'énergie et par suite la masse sont inversement proportionnelles à la longueur d'onde ! Tout ondule, dit-on, mais quant à savoir quel est l'élément qui ondule, on l'ignore radicalement ! Malgré cela, le pivot central de ces deux grandes théories de la Science actuelle, les « discontinuités de la matière et de l'énergie », *est la continuité de l'onde,* parce que, nous le répétons, il est de toute évidence, que l'onde quelle qu'elle soit ne saurait être discontinue, prétend-on !

Mais hélas,... il y a un ver rongeur ! Dans cette course effrénée vers « la cité heureuse », a-t-on bien pris le temps de consolider le terrain conquis, ou de mesurer d'un regard circonspect tout le chemin parcouru ? Car une grave question se pose : peut-on vraiment affirmer, que l'onde quelle qu'elle soit ne saurait être discontinue ?

Nous allons prouver le contraire ! ! Les « Lois des retards de $\lambda/2$ » *sont faussement établies !* Ce qui prouve que l'onde quelle qu'elle soit *est essentiellement discontinue.* Par suite, les théories modernes, pour expliquer et légitimer le discon-

tinu, s'appuient sur un élément qui est essentiellement discontinu lui-même! Elles introduisent donc *le discontinu dans le discontinu!!* Non-sens manifeste, s'il en est!!

En effet :

Nous avons d'abord démontré dans notre livre *Les Lois fondamentales de l'Acoustique (sous presse)*, que l'équation différentielle de Gouy, qui est à la base de la théorie des ondes, à la base même de toute la Physique, puisqu'elle est l'expression même des principes de la Mécanique, « équation qui a toujours été vérifiée », et qui stipule que les ondes ne s'arrêtent pas dans la réflexion, *cette équation est faussement établie.*

Par suite *les Lois « des retards de $\lambda/2$ » sont foncièrement erronées.* Ces lois, qui sont vérifiées expérimentalement par le tuyau d'orgue et par les ondes stationnaires *stipulent que les ondes s'arrêtent dans la réflexion quelle qu'elle soit.*

Voici les textes des « Plis cachetés », que nous avons déposés à l'Académie des Sciences le 1er mars et le 30 octobre 1933 (nos 10.704 et no 10.796).

On sait, qu'une onde quelconque peut être décomposée en ses deux éléments constitutifs, l'onde de pression et l'onde de déplacements. Dans la propagation de l'onde, qu'il s'agisse des ondes de la corde, de l'eau ou du son, l'onde de pressions précède *toujours* de $\lambda/4$ l'onde de déplacements. Ce qui est évident, puisque l'onde complète doit se former d'abord avant de se déplacer, et que l'onde doit rester formée dans son déplacement. Les équations élémentaires l'établissent d'ailleurs *de façon indiscutable* pour les ondes planes sinusoïdales. Que cette avance de $\lambda/4$ vienne à augmenter ou à diminuer, *l'onde complète alors n'existe plus, elle est détruite aussitôt.* Ce qui est encore évident, comme nous allons voir.

1o Dans la réflexion contre une paroi solide, seule l'onde de déplacements prend un retard de $\lambda/2$; si l'on n'admet pas l'arrêt des ondes dans la réflexion quelle qu'elle soit, l'onde de pressions, en revenant aussitôt, prend alors pour le retour une avance de $3\lambda/4$ sur l'onde de déplacements.

Et alors l'onde n'existe plus, *elle est détruite!* Ce qui est évident, puisqu'alors *à toute onde de pressions condensée correspondrait une onde de déplacements dilatée*, et inversement, c'est-à-dire que les déplacements auraient lieu *en sens contraires.*

Impossibilité! La dissociation de l'onde en ses deux éléments constitutifs et absolument inséparables à $\lambda/4$ l'un de l'autre, est évidemment impossible. Pour dix réflexions doubles, entre deux parois rigides, et pour $\lambda = 10$ m, les deux ondes auraient une différence de marche de 100 m., même à une distance de 5 à 6 m. seulement des deux parois solides, ce qui est stupide évidemment.

Personne ne s'est encore aperçu du non-sens complet de ces lois « des retards de $\lambda/2$ », telles qu'on les a établies. On dit : les ondes ont un retard de $\lambda/2$ (tantôt l'une, l'onde de déplacements, tantôt l'autre, l'onde de pressions, suivant les cas, de paroi rigide, ou de « Paroi sans résistance ») et un point c'est tout! *Mais retard veut dire arrêt, de l'onde considérée aussi bien que de l'onde associée, sans quoi ces ondes sont détruites instantanément.* Et l'expérience prouve surabondamment qu'elles ne sont pas détruites (réflexion ordinaire contre un mur, *photographie*)!!

2o Contre une « Paroi sans résistance », l'onde de pressions prenant seule un retard de $\lambda/2$, la différence de marche entre les deux ondes est alors $-\lambda/4$. Ce serait l'onde de déplacements, qui se trouverait être la première, pour le retour aussi bien que pour la continuation dans le sens direct. *Cela est une entorse aux équations des ondes* (élémentaires). Mais on ne s'embarrasse pas pour si peu!! La différence de marche entre les deux ondes est $-\lambda/4$, l'honneur est sauf! Cette différence est négative, peu importe! C'est quand même $\lambda/4$ de différence! Et on ne s'occupe pas de savoir si l'onde complète reste formée pour le retour, et pour la continuation dans le sens direct!

Mais qu'on ajoute une deuxième « Paroi sans résistance », comme au Trocadéro ou dans notre grand appareil sonore (voir l'article d'août 1933 de la « *Revue Générale des Sciences* »), la différence devient alors $-3\lambda/4$, *et l'onde est détruite!* Car non seulement cette différence est négative, mais encore là, à toute onde de déplacements *condensée* correspondrait une onde de pressions *dilatée*, et inversement.

Ces Lois « des retards de $\lambda/2$ » *sont donc foncièrement inexactes.* Il faut dire : Dans la réflexion contre une paroi rigide, c'est l'onde de pressions qui *s'arrête*, pendant que l'onde de déplacements allonge son parcours (ou prend un retard) de $\lambda/2$; et contre une « Paroi S. R. » c'est l'onde de déplacements qui *s'arrête* pendant que l'onde de pressions change de nature, avec retard de $\lambda/2$;

ou mieux : *Contre une paroi rigide comme contre une « Paroi S. R. » les deux ondes s'arrêtent successivement de $\lambda/2$, tout en restant à la distance de $\lambda/4$ l'une de l'autre.*

De plus, nous établissons dans notre livre, *Les Lois fondamentales de l'Acoustique*, que la capsule de Kœnig, donc *l'expérience* prouve, que contre une paroi rigide *l'onde complète est retournée*

sur elle-même, et que contre une « Paroi S. R. » *elle revient à reculons,* changée de nature (et continue, dans le sens direct, changée de nature), après s'être arrêtée de $\lambda/2$ (dans les deux sens).

Il devient dès lors évident, que si contre une paroi rigide l'onde de pressions s'arrête de $\lambda/2$ pendant que l'onde de déplacements allonge son parcours de $\lambda/2$, cela veut dire que l'onde complète reste condensée ou dilatée *pendant le retournement,* évidemment. Par conséquent la tranche d'air (ou d'eau, ou de corde), qui bute contre la paroi rigide *s'arrête* de $\lambda/2$, mais l'onde continue à se déplacer dans la tranche arrêtée (d'où son allongement de parcours, ou son retard), pour *se retourner* dans le temps de $\lambda/2$, la vitesse restant uniforme.

Tandis que contre une « Paroi S. R. », l'onde complète *s'arrête* de $\lambda/2$ pour changer de nature. Il y a discontinuité complète, ce qui explique l'écho pour les ondes sonores, et le coup de fouet (similaire de celui du fouet de cocher) pour la corde.

Trois sortes d'expériences le confirment, celles de l'eau, de la corde et du son. Pour les ondes sonores, nous nous permettons de renvoyer le lecteur aux articles parus dans la *Revue Générale des Sciences,* août 1933, et surtout dans la *Revue Scientifique* (Revue rose), du 11 novembre 1933.

Dans ces expériences sur le son, au moyen d'un grand appareil à produire l'écho et à le supprimer à volonté, nous avons prouvé expérimentalement, que si on met 20 « Parois S. R. » sur le trajet des ondes sonores, les ondes s'arrêtent 20 fois à l'aller comme au retour de chaque réflexion double, puisque sur une longueur de 6,50 m. seulement on peut entendre un écho très fort et très net (quoique très rapproché du son émis, évidemment).

Et nous avons encore la preuve photographique, qui vient corroborer de façon éclatante toutes ces assertions. Nous donnerons prochainement la *Preuve photographique de l'arrêt des ondes sonores dans la réflexion* (Pli cacheté n° 10765 *bis,* déposé le 31 juillet 1933).

Nous voyons ainsi que trois sortes d'ondes, celles de l'eau, de la corde et du son, sont péremptoirement *discontinues* dans la réflexion quelle qu'elle soit. Il est par suite logique de penser que toutes les ondes, — lumineuses et électro-magnétiques, — obéissent à la même loi. Mais alors une grave question se pose : *ces dernières ondes sont-elles bien des ondes?*

Dès lors, que deviennent toutes les théories modernes du photon, proton, magnéton, électron, positron, neutron, etc., etc...? Et que devient toute la Mécanique ondulatoire?

Cette dernière théorie, qui n'est évidemment *qu'une hypothèse,* a révolutionné la Science de ces dernières années, puisque c'est elle qui permet de concilier les deux théories de l'émission et de l'ondulation en un tout homogène. Dans son application essentielle, elle exprime, comme on sait, que l'électron, grain d'électricité négative, dans sa gravitation selon la loi de gravitation universelle autour du proton, grain d'électricité positive, est « piloté » (ainsi que le proton, d'ailleurs) par des *ondes stationnaires* de fréquence définie.

Or la Science actuelle ignore à peu près tout de ces ondes singulières. Nous avons pu (dans notre livre, *Les Lois fondamentales de l'Acoustique*), en établir une propriété insoupçonnée, c'est un brusque et violent décalage de $\lambda/8$ des ondes *incidentes,* au moment de la formation de ces ondes stationnaires. Ce brusque décalage de $\lambda/8$, *soit en avant, soit en arrière,* explique la différence de marche des ondes dans le tuyau d'orgue à anche et dans le tuyau d'orgue à embouchure de flûte, différence restée inexpliquée jusqu'à ce jour. Il peut être si violent, si les amplitudes des ondes sont suffisantes, *qu'il peut faire tout sauter.* Ce sont ces ondes qui font éclater un fusil de chasse, si une cartouche est mal allumée. De sorte que ces ondes peuvent être *le plus puissant explosif* qu'on puisse imaginer. Elles transportent toujours de l'énergie dans la matière[1]. De plus, ces ondes sont évidemment *discontinues* dans la réflexion.

Si donc l'électron était réellement « piloté » par des ondes stationnaires, non seulement l'atome, mais toute la nature risqueraient de sauter! Cette Mécanique ondulatoire est donc une hypothèse bien peu fondée, aussi peu fondée d'ailleurs que la théorie du photon et de son onde associée et *discontinue,* qu'on prétend être l'essence même de la discontinuité de l'énergie. Dès lors, l'énergie est-elle bien discontinue?

Luc Gallicane.

1. L'équation différentielle, qui est à la base de la théorie des ondes, étant faussement établie, toutes les conclusions qu'on tire de cette équation sont naturellement foncièrement erronées.

CAUSE DE RUINE DES MONUMENTS DE L'ÉGYPTE ANTIQUE

Préambule.

I

Les temples égyptiens se trouvent dans la vallée alluvionnaire. Certains d'entre eux sont placés dans les îles du Nil, à Philæ et à Eléphantine entre autres. Quelques-uns se rencontrent au pied des monts désertiques qui enserrent la vallée cultivée : c'est le cas des temples d'Osiris, à Abydos, érigés par Séti I[er] et par son fils Ramsès II et du temple à terrasses de Deir el Bahari (Thèbes), bâti par la célèbre reine Hatshopsouïtou.

Les monuments funéraires n'étaient pas construits dans les plaines alluvionnaires, mais sur les plateaux de la chaîne Libyque, afin de les soustraire à toute humidité du sol. On leur donna d'abord la forme de *mastabas*, c'est-à-dire de tronc de pyramide à base rectangulaire ou carrée. La chambre sépulcrale se trouvait ordinairement au fond d'un puits profond quelquefois d'une trentaine de mètres, qu'on remplissait d'éclats de pierre et de terre, puis de dalles après l'inhumation, pour empêcher les profanations.

Sous la III[e] dynastie, Zozer se fit bâtir une pyramide à degrés (Sakkara) et Snofrou une pyramide à pans brisés (Meïdoum). Elles représentent la transition entre le mastaba et la pyramide proprement dite.

Sous la IV[e] dynastie, surgissent du sol les pyramides proprement dites, à revêtements en blocs de calcaire fin ou de granit, admirablement jointifs, que Chéops, Chéphren et Mykérinos se font ériger et dont la grandeur n'a pas été égalée pendant les siècles qui ont suivi. Ce sont ces immenses sépultures que l'Ancien Monde a mises au nombre de ses merveilles. Les revêtements étaient si bien ajustés qu'ils paraissaient ne former qu'un seul bloc, disait Maspéro. Les joints de la galerie ascendante de la pyramide de Chéops et de nombre de monuments nous en sont un témoignage.

A la vue de ces monuments si anciens, les soldats de Bonaparte s'arrêtèrent d'instinct et se mirent à battre des mains.

L'usage de pyramides pour les pharaons se continua pendant l'Ancien Empire et sous le Moyen Empire. Les grands dignitaires, de leur côté, continuèrent à se faire inhumer en des mastabas, dans le voisinage des tombeaux de leurs puissants monarques.

Les pharaons du Nouvel Empire préférèrent, comme *maisons d'éternité*, de grandes galeries souterraines creusées au pied du fronton du fond de la vallée des Rois, à Thèbes, que les Grecs désignèrent, plus tard, sous le nom de *syringes*.

Il existe, en Egypte, une multitude d'hypogée, de dimensions plus modestes, que de grandes familles s'étaient fait aménager.

Les monuments funéraires ont été violés pendant l'antiquité, nonobstant les obstacles sans nombre établis pour empêcher les profanations. Grand a été l'étonnement du monde lors de la découverte par de Morgan, il y a une quarantaine d'années, dans les pyramides de Dakchour (XII[e] dynastie), des merveilleux bijoux déposés au musée du Caire. Plus grand encore a été cet étonnement lorsque Lord Carnavon et ses collaborateurs ont mis à jour l'hypogée inviolée où Tout Tankh Ammon reposait en son cercueil d'or, dans le voisinage d'un mobilier funéraire aussi abondant que fastueux.

On reste confondu devant l'audace des pilleurs. Ils creusent leurs galeries dans le calcaire, tournent autour des immenses herses de granit, ne sont pas effrayés par les serpents monstrueux du ténébreux voyage de l'*Amenti*, peints sur les murs, et arrivent à leurs fins. Les voleurs ont toujours été d'habiles gens.

On n'est pas moins étonné devant l'insouciance des pouvoirs locaux, à divers moments. C'est grâce à leur autorisation, au moins tacite, que les admirables revêtements des grandes Pyramides de Guizeh, ont été enlevés pour servir à la construction de la ville du Caire; que Memphis, dont les vestiges, en dépit du malheur des temps, faisaient encore l'admiration du voyageur Abd el Latif au XIII[e] siècle, servait de carrière de pierre à bâtir et de pierre à chaux. L'emplacement de la ville fameuse est recouvert aujourd'hui par une forêt de palmiers.

Un grand nombre d'édifices de la vallée alluvionnaire ont été détruits en totalité ou en partie par des causes naturelles ou par la main de l'homme ou encore par son laisser-aller insoucieux. Il en a été ainsi de bien des édifices funéraires. Mais la masse et la stabilité des pyramides sont telles qu'elles nous sont parvenues, sinon en leur état ancien, tout au moins dans un état de conservation relativement satisfaisant. Ces mêmes constatations s'appliquent aux hypogées de Thèbes.

Nous allons examiner les causes de destruction des temples des dieux, placés dans la vallée et des *maisons éternelles* des grands morts, situées dans les collines désertiques qui dominent cette vallée.

Causes naturelles.

Intempéries atmosphériques. — D'Assouan jusqu'à quelque cent kilomètres au sud du Caire, il ne pleut pas, si ce n'est exceptionnellement au cours de certaines années. Au Caire, la hauteur annuelle de pluie est de l'ordre de deux à trois centimètres; dans le centre du Delta, de cinq à six centimètres et sur le littoral ouest, d'une vingtaine de centimètres.

Nous avons cependant observé dans le centre du Delta, à Korachich, en janvier 1908, une hauteur de pluie de 86 millimètres en 36 heures. Au cours de ces précipitations exceptionnelles, les lignes isobares étaient très voisines les unes des autres et nous avions mesuré une vitesse du vent de 105 kilomètres à l'heure. Le cas est extrêmement rare en Egypte.

D'une manière générale, on peut dire que l'eau de pluie dans la Haute-Egypte, comme dans la plus grande partie du Delta, s'évapore peu à peu après sa chute.

L'Egypte ne connaît pas la neige. Les phénomènes de gel et de dégel ne peuvent donc affecter les constructions.

Les plus grands vents atteignent exceptionnellement 105 à 110 kilomètres à l'heure. Il n'y a pas de cyclones dévastateurs.

La foudre se manifeste peu souvent.

Les rosées sont abondantes, mais l'évaporation ardente qui se produit après le lever du soleil a bientôt fait de sécher les condensations qui peuvent se déposer en certaines parties des constructions.

Le givre apparaît rarement pendant les mois de janvier et de février et disparaît rapidement dans les premières heures de la matinée.

L'air salin peut avoir de l'action sur les constructions de certaines villes placées au bord de la mer, mais il convient de remarquer que les édifices du passé ne comportaient pas de parties métalliques, si ce n'est à l'état de bronze monumental pour certains d'entre eux.

Les vents étésiens, humides, ont un peu rongé les faces nord et ouest de l'obélisque d'Ousertésen Ier, de la XIIe dynastie, à Héliopolis, dans le voisinage immédiat du Caire.

Sous l'action du vent, les sables entourant le célèbre Sphynx de Guiseh ont aminci le cou de la gigantesque statue androcéphale à corps de lion, beaucoup plus ancienne encore que l'obélisque d'Héliopolis. Le service des antiquités a dû faire une restauration, à cet effet, il y a quelques années.

Les intempéries ont peu d'effet, on le voit, sur les constructions de l'Egypte. Tout donne à penser qu'elles n'en ont pas eu davantage tout le long de la période historique. Les récoltes des produits d'hiver se font au même moment que dans un lointain passé et la crue du Nil commence toujours vers le solstice d'été. M. Æginitis, de l'observatoire d'Athènes, a montré que le climat de la Grèce était à peu près le même depuis deux mille ans.

Il fut un temps où le climat de l'Egypte était différent et où des pluies très abondantes amenèrent la submersion de la vallée sur une hauteur importante, mais il faut remonter très loin dans la période pléistocène pour en trouver des manifestations.

Une constatation élémentaire témoigne, d'ailleurs, du rôle très faible des intempéries : c'est la couleur, souvent presque inaltérée, de peintures exposées à l'air depuis des milliers d'années. Elle fait ressortir aussi la qualité des substances employées.

Tremblements de terre. — L'Egypte n'est pas dans la zone des grands tremblements de terre, qui touche seulement Alexandrie. Mais les secousses sismiques, bien qu'assez légères, y sont assez fréquentes. Les pyramides et les hypogées ne semblent pas en avoir souffert. Mais des obélisques, des statues, des colonnades avec leurs architraves et leurs dalles, relativement sensibles aux mouvements du sol de par leur nature même, ont quelquefois été ébranlés et jetés bas.

En l'an 27 avant Jésus-Christ, Thèbes fut à moitié renversée par un tremblement de terre. Strabon fait mention de la destruction de la partie supérieure d'une des deux statues colossales d'Aménophis III, à Thèbes, que les Grecs désignèrent, plus tard, sous le nom de colosses de Memnon, en souvenir du héros troyen tué par Achille. La statue mutilée rendait, disait-on, des sons mélodieux aux premières heures du jour : c'était Memnon qui saluait l'Aurore, sa mère. Ces sons cessèrent après la restauration du colosse, ordonnée par l'empereur Septime Sévère.

De nombreux obélisques ont été également renversés par des tremblements de terre. Citons l'obélisque jumeau d'Ousertésen Ier, à Héliopolis, et l'obélisque jumeau de la reine Hatshopsouïtou, dans le grand temple de Karnak, à Thèbes. Il a dû en être de même de la gigantesque statue en granit rose de Ramsès II, au Ramasseum de Thèbes, dont le poids atteignait un millier de tonnes, d'après les débris qui jonchent le sol et qui furent l'objet d'un examen minutieux des savants de l'Expédition française.

La fameuse tour lumineuse érigée à Pharos (Alexandrie), de 120 à 135 mètres de hauteur, décorée de marbres, de centaures marins en bronze et classée au nombre des sept merveilles du

monde, fut souvent ébranlée par des séismes. L'admirable monument de Sostrate de Cnide, déjà décapité de sa lanterne et de la statue de Poseidon au deuxième siècle de notre ère, s'écroula, pense-t-on, au XIVᵉ siècle, époque où les séismes furent particulièrement nombreux. C'est une perte irréparable pour la civilisation.

Nappe souterraine naturelle. — La vallée d'Egypte, d'Assouan à la Méditerranée, est parcourue par un grand fleuve souterrain dont le mouvement vers la mer s'effectue avec une lenteur extrême. La largeur de ce fleuve s'étend entre le pied des chaînes Arabique et Libyque. Les dépôts pléistocènes : galets, graviers, sables, placés au-dessus du substratum rocheux d'époques crétacée et éocène, sont toujours gorgés d'eau. Quant aux alluvions nilotiques qui surmontent les formations pléistocènes, elles sont également saturées d'eau pendant toute l'année à leur partie inférieure, en tous les points où elles sont perméables.

Pendant la crise annuelle du Nil, la nappe souterraine monte dans ces alluvions, avec un retard de phase d'un mois et demi environ dans le couloir que forme la vallée jusqu'à l'apea du Delta. Cette montée atteint de 3 à 5 mètres. Dans la Basse-Egypte, elle va en décroissant à mesure qu'on s'éloigne des branches de Rosette et de Damiette ou qu'on s'approche de la mer. Elle est fonction de la pression hydrostatique du Nil, de la nature du sol, du niveau d'étiage précédent du fleuve.

Nous avons publié dans les *Annales des Ponts et chaussées,* Bulletin, nº 4-1931, une étude de synthèse sur les recherches que nous avons faites sur le Nil souterrain pendant une douzaine d'années et celles effectuées par M. H. T. Terrar, du *Survey Department of Egypt.* Nous avons fait usage de puits métalliques descendus sous le sol de 35 à 40 mètres de profondeur et de tuyaux enfoncés de 3 mètres seulement sous la surface des terres. A Alexandrie, M. Breccia, directeur du musée gréco-romain, faisait observer, à notre intention, les niveaux de l'eau qui submerge les galeries inférieures à loculi des hypogées du Kom el Chogafa, dont l'origine remonte au siècle des Antonins. Cette eau provient du Nil souterrain qui se fraie un chemin dans le grès perméable de ces catacombes.

Exhaussement du sol de l'Egypte. — Tout cours d'eau qui coule au milieu des alluvions qu'il dépose exhausse son lit et ses bords. Ainsi ont fait le Nil et ses branches, les canaux naturels et ceux créés par l'homme au cours de la formation deltaïque du pays.

L'ingénieur Girard, de l'Expédition française est le premier qui ait fait des mesurages de cet exhaussement de même qu'il est le premier à s'être occupé de la nappe souterraine naturelle. Il avait trouvé un taux d'exhaussement de 0 m. 132 par siècle d'après des repères d'un nilomètre de l'île Eléphantine, à Assouan, dont avait parlé Strabon, qu'il avait retrouvé, après un long abandon. Des observations faites par Sir William Willcocks au nilomètre de l'île de Roda, en face du vieux Caire, reconstruit en l'an 861 de notre ère, l'exhaussement du lit du Nil et des terres qui l'avoisinent serait de 0 m. 120 par siècle. Le célèbre hydraulicien admet comme surélévation des terres éloignées du Nil, 0 m. 100 tous les cent ans. Nous estimions que ces chiffres sont un peu élevés et nous nous proposons de revenir sur la question.

***

Quel que soit le taux réel d'exhaussement du lit et des abords du Nil ainsi que des terres éloignées du fleuve, les niveaux d'étiage et de crue du Nil souterrain accompagnent ceux du fleuve visible dans leur ascension lente mais continue à travers les millénaires.

Les emplacements des temples situés dans la vallée alluvionnaire étaient protégés par des digues contre l'inondation périodique. Ils ne se sont donc pas surélevés comme les terres cultivées. Mais la nappe souterraine naturelle poursuivait sa montée dans le sol où se trouvent les fondations des édifices. Ces fondations ne sont pas profondes, eu égard à la compacité des alluvions nilotiques. L'écoulement des siècles amena, à un moment donné, le contact de l'eau souterraine avec ces fondations, selon l'âge et l'emplacement des monuments. Ces fondations étant le plus souvent faites en calcaire grossier ou en grès, les soubassements des édifices se trouvèrent peu à peu imprégnés par les infiltrations dues à l'action capillaire. L'ascension du Nil souterrain se continuant, les infiltrations gagnèrent en hauteur, dans les élévations.

C'est ainsi que la nappe souterraine naturelle envahissait les parvis de l'immense temple d'Ammon, à Karnak (ruines de Thèbes).

Dans son mémoire au Congrès international de navigation tenu au Caire en 1926, M. Lacau, directeur général du Service des antiquités disait : « La nappe souterraine est la grande cause de destruction. La tête des monuments restait saine, mais les pieds rongés devaient être refaits. L'admirable salle hypostyle de Karnak vient de nous poser à nouveau ce problème d'une façon sérieuse : nous avons dû décider de refaire toutes les fondations qui ont été plus ou moins désagrégées depuis des siècles et de couper les infiltra-

tions par un drain entourant le temple pour empêcher le retour de cette désagrégation dans l'avenir ». Ce drain aboutit au Nil, où une pompe rejette les eaux de colature au moment des hautes eaux du fleuve souterrain.

Tous les monuments de la vallée alluvionnaire ont ou auront à enregistrer la même cause de ruine, selon leur ancienneté et leur emplacement. Ils devront être protégés par un mode de drainage approprié.

Mais le jour viendra où le drainage deviendra extrêmement difficile et nous ne pouvons présager quelles mesures pourront être prises pour la sauvegarde des monuments, tant il est vrai que l'éternité n'est pas le sort des œuvres de l'homme. Peut-être les architectes d'un lointain avenir proposeront-ils de surélever les temples, dans leurs emplacements, comme Hercule fit d'Antée? C'est le secret des millénaires qui suivront.

Les villes et les villages d'Egypte, dira-t-on, bâtis, eux aussi, sur des terres ne subissant pas les effets de l'exhaussement graduel nilotique, connaîtront la même cause de destruction. Mais les maisons des mortels ne sont pas faites à l'image de celles des dieux. L'éternité n'est pas prévue pour elles. Ces habitations se reconstruisent bien avant que la montée du Nil souterrain ait causé la moindre alerte, de sorte qu'elles se surélèvent insensiblement à travers la durée.

Au cours de leur très longue histoire, les Egyptiens ont connu les méfaits de l'eau souterraine montante dans les édifices très anciens, construits sur des terres à niveau fixe, alors que la campagne environnante s'exhaussait insensiblement. Sans doute, les architectes s'étaient-ils rendu compte que l'humidité des maçonneries était la grande cause de destruction, mais il est peu vraisemblable qu'ils aient connu l'exhaussement de la nappe souterraine naturelle à travers les âges. Quand un monument se trouvait en danger, ils jetaient les fondements d'un nouveau sur les vestiges de l'ancien.

Les pyramides et les hypogées n'ont pas à redouter l'action destructive du Nil souterrain.

Ensablement. — Bien des monuments antiques de la chaîne Libyque ont été ensevelis par les sables éoliens. Ces enfouissements ont entraîné quelquefois la chute de murs, de statues et de colonnades. Souvent aussi ils ont préservé des constructions qui sont remises à jour peu à peu. Le célèbre Sérapeum de Memphis, découvert par Mariette Pacha, est resté enfoui pendant des siècles.

Il y a quelques années, on a dégagé les abords de la pyramide à degré du roi Zozer, à Sakkarah. On y a trouvé d'admirables colonnes à cannelures de la IIIe dynastie qui ont produit une très grande sensation dans le monde des archéologues.

Le grand Sphynx de Guizeh a été désensablé à diverses reprises.

Affaissement du nord du Delta. — L'historien Maqrizi faisait mention, au XVe siècle, de la submersion par les eaux de la mer d'un certain nombre de villages voisins du lac Menzaleh en l'année 535 de Jésus-Christ.

Pendant l'Expédition française, Louis Cordier, étudiant les ruines de Tanis, conclut à un changement progressif entre le niveau de la surface du sol et celui de la mer. Gratien Lepère constata le même phénomène dans les ruines submergées du lac Borollos. Saint-Genis pensait que le sol d'Alexandrie s'était affaissé d'une manière lente et modérée.

M. Jondet découvrait à Alexandrie, il y a une vingtaine d'années, des ports préhelléniques submergés dans l'ancienne île de Pharos. Il attribuait cet affaissement à un tassement et à un glissement sur la vase du fond.

De notre côté, en examinant pendant plusieurs années les niveaux du Nil souterrain dans les hypogées romains d'Alexandrie, nous avons cru en déduire un affaissement de 2 m. 70 depuis le siècle des Antonins.

M. Breccia croit également à un affaissement de la ville.

Ce sont là, il faut le reconnaître, des questions difficiles à élucider.

Ernest Renan, Suess et Cayaux admettent que le niveau de la Méditerranée n'a pas varié au cours de la période historique. D'autres savants estiment, au contraire, que la mer s'est surélevée.

Quoi qu'il en soit, si l'affaissement d'Alexandrie est réel, il est difficile de savoir s'il est dû à une action lente ou à des tremblements de terre. Sur le littoral, d'Alexandrie à Aboukir, on voit des constructions et des colonnades submergées. Il y a lieu de penser, dans l'hypothèse d'un affaissement, qu'il a été moins important dans le nord du Delta qu'à Alexandrie.

Causes artificielles.

Poussée des terres. — Dans un pays plat comme l'Egypte, il n'y a pas à craindre de glissement des terres.

Après le triomphe du Christianisme, les temples païens furent en partie détruits, en partie transformés en églises ou abandonnés. L'abandon fut complet après la conversion du pays à l'Islam.

Les villageois adossèrent leurs huttes de briques crues contre les murs des temples déserts. Ces huttes ne duraient guère. D'autres les remplacè

rent au cours des siècles sans retour au sol primitif. Avec le temps, ces habitations se trouvèrent à une hauteur importante. Le mal n'était pas grand quand les huttes étaient placées des deux côtés d'un mur ou d'un soubassement de colonnade. Mais il n'en était pas toujours ainsi. Quelquefois, des pans de mur et des colonnes s'effondrèrent entraînant la chute d'architraves et de dalles.

On peut dire cependant que la poussée des terres n'a pas donné lieu à de grandes dévastations.

Pendant l'occupation française, il existait de véritables villages dans les sanctuaires. Depuis quelque soixante-dix ans, le service des antiquités procède à l'enlèvement des décombres qui atteignent quelquefois des cubes considérables.

Abandon de la culture dans le nord du Delta. — Les terres du nord de l'Egypte étaient cultivées dans l'antiquité reculée, comme en témoignent les ruines d'un grand nombre de villes et de villages. Tanis, à proximité du lac Menzaleh, était déjà connue sous l'Ancien Empire. Célèbre pendant le Moyen Empire, elle devint, plus tard, la capitale de l'Egypte sous la XXIe dynastie, un millier d'années avant notre ère. Buto, où fut élevé Horus, en l'absence d'Isis, sa mère, partie à la recherche du bahut contenant le corps de son mari Osiris assassiné par Set, son frère, est d'origine très ancienne aussi. Il en était de même de Mendès et d'autres cités.

Aux approches de l'an 1000 de notre ère, Abou el Hassan el Makhzoumi parcourut la route de Péluse à Alexandrie. Les campagnes de jadis avaient fait place à la désolation. Les pouvoirs défaillants avaient oublié les leçons du passé. Ils avaient négligé le curage méthodique des canaux d'adduction des eaux limoneuses rouges sur les bassins et des canaux d'évacuation de ces eaux après un séjour sur les terres de près de deux mois. Les canaux d'adduction se colmatèrent. Ceux d'évacuation se comblèrent sous l'effet des matières pulvérulentes soulevées par les vents étésiens pendant la saison de jachère. L'eau des bassins septentrionaux, ne pouvant plus être évacuée à la fin du mois d'octobre pour les semailles des produits d'hiver, restait sur le sol et s'évaporait au printemps. Les sels, notamment le chlorure de sodium, refoulés à une profondeur suffisante dans le sol aux époques de prospérité montèrent à la surface par voie de capillarité et frappèrent les terres de stérilité. Les bassins plus au sud connurent le même sort jusqu'à environ 80 kilomètres de la mer. A l'arrivée de l'armée française, un million d'hectares ne formaient plus qu'une morne solitude, parsemée de monticules de terre, de pierres et de débris de poteries, vestiges de villes et de villages abandonnés depuis longtemps. Seuls étaient encore verdoyants les abords immédiats du Nil et de quelques grands canaux alimentés d'eau pendant toute l'année. Dolomieu a laissé un tableau attristé de ces parages désolés. Nous avons parcouru, à diverses reprises, le chemin de l'illustre naturaliste. Une portion importante des terres, abandonnées en 1798, donnent maintenant de satisfaisantes récoltes.

Dans le nord de l'Egypte, il n'y a pas à redouter l'action destructive du Nil souterrain, puisqu'il est maintenu dans les profondeurs par des bancs d'argile plastique. Sans la présence de ces argiles imperméables, la nappe souterraine naturelle, très salée en ces parages, émergerait à la surface des terres ou avoisinerait de trop près cette surface pour que la culture ait pu se développer jadis ou puisse y revivre maintenant et dans l'avenir.

On comprend que l'exode de la population et la présence d'eau saumâtre et plus ou moins salée aient contribué, pour une bonne part, à la ruine des monuments de cette partie du pays. L'eau n'étant plus contenue par des digues qui, rongées, disparaissaient peu à peu, venait au contact des fondations des édifices et les imprégnait de sels. Aussi n'y rencontre-t-on plus que des ruines lamentables.

Passions et cupidité de l'homme. — L'homme a été un agent de destruction plus redoutable encore que la nappe souterraine montante et que les tremblements de terre. L'abandon d'un million d'hectares du nord du Delta et la ruine des monuments qui ont accompagné cet abandon, la poussée des terres dans les lieux où elle s'est manifestée, sont son œuvre.

En ses jours de colère, il a détruit pour le plaisir de détruire.

Sans doute, les invasions étrangères des Pasteurs, des Assyriens et des Perses s'accompagnèrent de dévastations. Mais les conquérants reconnurent assez vite qu'il valait mieux administrer que piller et ruiner. Pour ne parler que des Perses, Darius Ier ne répéta pas les folies de Cambyse.

Les Ptolémées gouvernèrent avec sagesse. Ils se firent représenter comme des souverains nationaux sur les nombreux édifices qu'ils édifièrent. Les Romains devenus maîtres à leur tour, conservèrent les anciennes traditions.

Mais les querelles politiques et religieuses prirent une grande acuité pendant les IVe et Ve siècles, entre païens et chrétiens d'abord, entre sectateurs d'Arius et partisans d'Athanase ensuite.

L'édit de Théodose entraîna la démolition d'un très grand nombre de statues considérées comme des idoles. Pour ne parler que d'Alexandrie, cet

édit fameux amena la destruction de l'admirable temple de Sérapis et de la statue célèbre du dieu.

Sous les Byzantins, les querelles continuèrent avec non moins de passion. Un peu apaisées pendant les premiers temps de la conquête arabe, elles reprirent, sous d'autres formes, aux changements de dynasties musulmanes.

La guerre civile s'attaque souvent avec plus d'acharnement aux œuvres du passé que la guerre étrangère.

Il ne faut donc pas être étonné de la disparition complète du théâtre de Dionysos, du Musée où enseignèrent tant d'hommes de génie, du Séma où étaient réunis les tombeaux d'Alexandre le Grand et des Ptolémées, de l'incendie de la bibliothèque célèbre et de tant d'autres édifices. Au XVe siècle, Bernard Beydenbach était stupéfait de ne trouver que des ruines lamentables de l'ancienne métropole intellectuelle et commerciale du monde, devenue une bourgade de pauvres.

A l'arrivée de Bonaparte, la population de la fameuse Ville-Lumière n'était plus que de 5 à 6.000 habitants. La désolation et la tristesse des choses mortes régnaient dans la cité du grand Macédonien.

M. Breccia a dit, avec raison, qu'aucune ville au monde ne saurait se comparer à Alexandrie quant à la destruction et à la dispersion de ses monuments. A cette grande cité, plus qu'à Troie, doit s'appliquer l'apophtegme du poète Lucain : « les ruines mêmes ont péri ».

Dans les régions éloignées de la Basse-Egypte, où les passions étaient plus amorties, les dévastations ont été moins grandes.

Il y a quelques siècles, le grand Sphynx de Guizeh a servi de cible à des soldats iconoclastes.

La cupidité a, d'autre part, joué son rôle habituel. Les admirables revêtements extérieurs des grandes Pyramides avons-nous dit, ont été enlevés pour servir à la construction de la ville du Caire.

Memphis, dont les vestiges excitaient encore l'admiration du voyageur Abd el Latif au XIIIe siècle, servit pendant longtemps de carrière. Elle a fait place à une forêt de palmiers.

En plein XIXe siècle, divers temples ont disparu, dont sept depuis l'Expédition française jusqu'au voyage de Champollion, en 1829, c'est-à-dire dans une durée de moins de trente ans. Au nombre de ces temples, il faut citer ceux d'Aménophis III, dans l'île Eléphantine, que les savants français admirèrent tant, parce qu'ils leurs rappelaient le temple périptère des Grecs.

En 1860, nous dit M. Lacau, le temple d'Erment (Hermonthis) fut démoli et passa tout entier dans la construction d'une sucrerie. Toutes les nécropoles servaient de carrières.

Cette période est heureusement close.

Conclusions.

Quelque solide qu'ils fussent, une partie des monuments de la vallée alluvionnaire ont disparu. En dépit de toutes les précautions, ceux encore debout tomberont un jour sous l'action destructive du Nil souterrain, dont les niveaux d'étiage et de crue s'exhausseront en même temps que ceux du fleuve visible, ou peut-être aussi sous les effets de tremblements de terre. *Tempus edax rerum.* Mais ce jour peut être extrêmement éloigné si l'homme comprend l'intérêt puissant qu'il y a de conserver les restes des édifices d'un passé depuis longtemps évanoui.

Les grandes pyramides, à l'abri de la nappe souterraine naturelle, garantis contre les mouvements du sol par leur masse gigantesque, leur base se mesurant en hectares, et ne recevant que des pluies insignifiantes, pourront continuer de se profiler sur les plateaux désertiques pendant des séries de millénaires, si elles ne subissent pas les outrages de l'homme. Les hypogées thébains pourront aussi braver le temps.

Un fait curieux se dégage d'un passé si lointain. Les peintures murales des hypogées sont si fraîches qu'on les croirait appliquées d'hier. Sans doute, étaient-elles soustraites à l'action de l'air et de la lumière. Mais il y a aussi des scènes peintes sur les monuments exposés à l'air depuis des milliers d'années. Cette pérennité impressionna toujours le visiteur. Ainsi une matière aussi fragile que la peinture a été épargnée par le dieu Chronos tandis qu'il vouait à l'oubli tant de constructions cyclopéennes édifiées en vue de l'éternité.

Charles Audebeau bey,
Membre de l'Institut d'Egypte.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Veronnet (Alex). — **Le calcul vectoriel. Cours d'algèbre de mathématiques spéciales et de mathématiques générales.** — *1 vol. in-8° de 251 pages. Gauthier-Villars, éditeur, Paris,* 1933 *(Prix : 50 fr.).*

L'auteur dans cet ouvrage a voulu faire du calcul vectoriel une base d'enseignement à la fois élémentaire et très générale, en faisant bénéficier le calcul vectoriel de la notation très simple de l'analyse, et réciproquement en étendant la méthode vectorielle, jusque-là purement géométrique au calcul analytique lui-même.

Dans ce nouvel ouvrage M. Alex. Véronnet a eu l'excellente idée de supprimer à peu près toute notation nouvelle pour les opérations, et d'utiliser uniquement notre notation algébrique et analytique si simple et si claire. Les opérations de gradient, de divergence, de rotationnel, ne sont plus que des opérations de dérivation et s'expriment toutes par le même symbole qu'en analyse, ce qui leur donne une signification générale comprise de tous; le gradient n'est plus que la dérivée totale, d'une fonction algébrique de plusieurs variables d'où se déduit immédiatement sa différentielle totale. On passe de là aux dérivées et différentielles d'ordre quelconque, aussi facilement que pour les fonctions d'une seule variable.

L'introduction du vecteur dans les formules elles-mêmes, pour représenter les points, les forces, les vitesses, les accélérations, facilite les démonstrations et leur interprétation en géométrie, en mécanique et en physique; l'exposé simplifié de ces règles n'occupe qu'une faible partie de l'ouvrage.

M. Veronnet s'est efforcé d'étendre cette conception remarquable aux fonctions quelconques à n variables, ou multiplicités et espaces à n dimensions, et même aux multiplicités quelconques où les unités de mesure seraient elles-mêmes relatives et variables d'une valeur à l'autre des paramètres. C'est la partie fondamentale et tout à fait neuve de l'ouvrage avec application aux questions de l'algèbre, de l'analyse et du calcul différentiel absolu; ceci peut présenter un intérêt considérable pour simplifier l'enseignement et faciliter la recherche dans ces domaines, en particulier dans celui de la relativité avec les vecteurs complexes à 4 paramètres.

Le vecteur est remplacé alors par le nombre vectoriel qui contient et représente les n variables. Le produit vectoriel de deux vecteurs, étendu aux nombres vectoriels et généralisé pour un nombre quelconque de facteurs, rend presque intuitives les propriétés des déterminants, les théorèmes relatifs aux équations linéaires, formes linéaires, substitutions, etc... Les nombres vectoriels de différents ordres généralisent, de même, le produit algébrique de deux vecteurs et représentent sous une forme à la fois condensée et claire les formes quadratiques et les polynomes de tous ordres pour les ramener aux polynomes à une seule variable; il est curieux de voir comment on retrouve les mêmes formules que pour une seule variable et avec la même facilité.

On a déjà dit, à propos de la notation employée, comment les notions et opérations du gradient, de la divergence et du rotationnel pouvaient être remplacées par celles des dérivées. Elles sont également généralisées ici et étendues aux fonctions de n variables; par l'introduction du nombre vectoriel ces fonctions deviennent des fonctions à une seule variable; le calcul des accroissements introduit la notion de différentielle et de dérivée totale et ramène les formules de Maclaurin et de Taylor aux mêmes formules que pour les fonctions à une seule variable, de même que tous les problèmes d'analyse correspondants et beaucoup d'autres.

Il est intéressant de voir aussi comment le calcul vectoriel est étendu aux axes obliques pour le cas de 3 ou n dimensions, par l'introduction d'un système d'axes inverses ou supplémentaires, ce qui ramène les formules à la même simplicité que dans le cas des axes rectangulaires (cas de variables indépendantes en analyse). Il suffit alors d'une dernière généralisation où l'on considère les directions des axes eux-mêmes, ou les unités de mesure comme variables; il suffit de les soumettre également à la dérivation pour aboutir au calcul différentiel absolu et au calcul tensoriel de la relativité dont l'exposition revêt ainsi une forme beaucoup plus élémentaire.

On voit par ce simple résumé à quel point cet ouvrage qu'un deuxième volume complétera dans d'autres domaines que l'algèbre et l'analyse, présente aux étudiants et aux professeurs un ensemble d'idées neuves, appliquées à des problèmes élémentaires qui se trouvent à la base de tous les autres en mathématiques.

L. Potin.

*
**

Couffignal (Louis). — **Les machines à calculer, leurs principes, leur évolution.** — *1 vol. in-8° de* VIII-86 *pages, avec 24 figures. Gauthier-Villars et Cie, éditeurs, Paris* 1933. *(Prix, br. : 15 fr.).*

En ces toutes dernières années, l'art du calcul mécanique a réalisé de très notables progrès, notamment en ce qui concerne le problème fondamental abordé, il y a une centaine d'années, par le mathématicien anglais Babbage. Ce problème a pour objet la constitution d'un appareil propre à exécuter non telle ou telle opération arithmétique prise isolément, mais bien une suite quelconque de telles opérations effectuée automatiquement à partir de son inscription.

Babbage en avait conçu une solution qu'il ne lui a pas été donné de pousser jusqu'à son entier achèvement, la mort l'ayant enlevé à l'heure où il fallait procéder au montage de la machine après avoir fait fabriquer toutes les pièces qui devaient entrer dans sa composition.

Depuis lors, le savant ingénieur espagnol Torres Quevedo a fait connaître une autre solution du problème de Baddage, solution fort ingénieuse, comme tout ce qui émane de ce grand maître de l'automatique moderne, mais qui fait appel à l'intervention de l'électricité, et qui n'a pris jusqu'ici que la forme d'un simple modèle d'essai. C'est une solution purement mécanique, comme celle de Babbage, mais sensiblement plus simple, qui a été récemment imaginée par M. Couffignal jeune professeur de mathématiques; sa machine est aujourd''hui en voie de construction.

La recherche de cette solution a conduit M. Couffignal à se livrer à son tour à une étude d'ensemble de toutes les machines actuellement existantes; c'est le résultat fort intéressant de cette étude qu'il fait connaître dans la présente brochure.

C'est surtout, comme l'a constaté l'auteur, pour répondre aux besoins de la comptabilité que les machines à calculer sont utilisées. Afin d'éliminer la seule cause d'erreur qui subsiste actuellement en calcul mécanique, savoir les fausses manœuvres imputables à l'opérateur, la tendance est de faire effectuer automatiquement par la machine un nombre de plus en plus grand d'opérations. La prise en considération de cette condition l'a conduit à une classification nouvelle et par là M. Couffignal se trouve avoir apporté une contribution intéressante à l'étude des machines à calculer.

L. P.

2° Sciences physiques.

Bied-Charreton (René). — **De la turbine à l'atome.** — 1 *vol. in-8° de* 200 *papes. Gauthier-Villars, éditeur, Paris,* 1933 *(Prix : 25 fr.).*

L'esprit cultivé, sans être spécialisé, qui veut acquérir une notion concrète des connaissances que nous possédons actuellement sur la matière et l'énergie, se perd souvent dans la littérature scientifique très abondante qui s'offre à lui. Pris entre les ouvrages généraux qui le débordent, par leur amplitude, les traités spéciaux qui ne lui offrent qu'une documentation fragmentaire et d'un abord souvent délicat, et les livres de vulgarisation qui ne le satisfont pas, il ne rassemble et ne trie que, moyennant un labeur difficile et considérable de documentation, les éléments de connaissance concrète de la matière qu'il recherche.

C'est à cet esprit cultivé que s'adresse le présent ouvrage. Prenant comme point de départ les êtres familiers et les forces de la vie industrielle dans laquelle nous vivons, il nous conduit de proche en proche et par des chemins sûrs, des grandes notions de l'énergie industrielle et de la physique classique jusqu'au cœur de la molécule et de l'atome.

Sous une forme claire et imagée, et sans appareil mathématique, ce livre constitue un court traité de la connaissance de la matière et de l'énergie où se trouvent rassemblées dans leur enchaînement historiques, les étapes des sciences physiques et chimiques.

Voici d'ailleurs la table des matières : Energie industrielle-houille blanche. Les principes de Carnot. Réalisations modernes. La théorie cinétique. Les dessous du code de la nature. Les foules moléculaires. La radium, l'anatomie de l'atome. Vibrations.

L. P.

***

Copel (Pierre). — **Eléments d'optique géométrique.** — 1 *vol. in-8° de* 206 *pages, avec* 127 *figures. Gauthier-Villars et Cie, éditeurs, Paris* 1933. *(Prix, br. : 25 fr.).*

Tandis que l'on peut trouver sur les matières enseignées pour le certificat de Physique générale, d'excellents traités, rien de clair ni de précis n'avait été publié sur le programme de Physique de la classe de mathématiques spéciales.

L'ouvrage de M. Copel vient combler cette lacune en ce qui concerne l'Optique géométrique; examinateur d'admission à une grande école, l'auteur était bien placé pour connaître les défauts des exposés des candidatss. Il a pensé faire œuvre utile, tout au fin de chacune des parties; l'auteur considère, en moins au point de vue pédagogique, en présentant des démonstrations nouvelles, plus rigoureuses et plus claires, que celles qui figurent dans les ouvrages antérieurs.

Les procédés géométriques que l'auteur a systématiquement employés, l'ont conduit dans la démonstration de l'équivalence du principe de Fermat et des lois de Descartes, à une notion nouvelle : celle du « vecteur-rayon » qui permet une étude particulièrement simple de la propagation de la lumière dans le prisme. C'est la partie la plus originale de l'ouvrage.

Par contre, la méthode qui consiste à traiter l'approximation de Gauss d'une façon indépendante n'est pas nouvelle; elle a été employée notamment par M. Bouasse dans la première édition de son cours de Physique; mais tandis que M. Bouasse emploie la géométrie analytique, M. Copel emploie la géométrie pure, ce qui introduit directement les constructions.

Les études expérimentales ont été rejetées à la fin de chacune des parties; l'auteur considère, en effet, que les expériences les plus intéressantes ne sont pas celles qui vérifient telle ou telle conséquence des principes, mais celles qui présentent le plus de sensibilité pour la vérification des principes eux-mêmes. Il a donné à ces parties expérimentales un développement assez grand, car ce sont elles que les élèves ont le plus de peine à comprendre et le plus tendance à négliger.

Ce livre essentiellement destiné aux candidats aux

grandes Ecoles, permettra aussi aux élèves des Facultés de se faire rapidement une idée de l'Optique géométrique, indispensable pour comprendre les matières qui leur sont enseignées.

L. P.

*
**

Curchod (A.). — **Memento d'électrotechnique.** — Tome III : *Réseaux de distribution d'énergie électrique. Transmission et distribution de l'énergie électrique. Production de l'énergie électrique d'origine thermique et d'origine hydraulique. Législation.* — 1 *vol. de* XVIII-634 *pages, avec* 378 *figures. Dunod, éditeur. Paris* 1933. *(Prix, broché :* 128 *fr.).*

Avec le tome III du *Memento d'électrotechnique* M. Curchod continue à suivre heureusement son programme : rédiger pour l'ingénieur-électricien un aide-mémoire complet, concis et clair, donnant les solutions adoptées actuellement.

Les problèmes traités dans ce volume sont ceux que soulève l'alimentation en énergie électrique de n'importe quel appareil d'utilisation installé en un point quelconque du réseau. Après une étude sur la propagation de l'électricité, les lignes, les variations de tension et l'exploitation proprement dite, l'auteur examine chacun des éléments qui constituent les réseaux de distribution d'énergie électrique. Il présente pour chacun de ces éléments des méthodes de calcul, des données numériques, des indications sur la construction. Puis il étudie l'agencement du matériel dans les usines génératrices, les postes de transformation, les sous-stations et résume les données de la technique actuelle en ce qui concerne la transformation de l'énergie thermique ou hydraulique en énergie électrique. Les nombreux textes législatifs et administratifs réglementant la distribution de l'énergie électrique sont rassemblés en un dernier chapitre qui complète cet ouvrage qui se recommande vivement : aux constructeurs de machines ou d'appareils d'utilisation qui doivent connaître les conditions dans lesquelles l'énergie électrique est distribuée, ainsi qu'aux installateurs, entrepreneurs ou exploitants de réseaux de distribution d'électricité.

L. P.



Mme Curie (Pierre). — **Les Rayons** α, β, γ *des corps radio-actifs en relation avec la structure nucléaire*. 1 *brochure n°* 62 *de* 40 *p., des Actualités Scientifiques* *Hermann éditeur, Paris*, 1933. *Prix broch.* 12 *fr*.

Déjà, à plus d'une reprise, nous avons attiré l'attention de nos lecteurs sur la nouvelle formule d'édition adoptée par la maison Hermann et l'intérêt qu'elle présente pour le public et pour les savants. Nous ne pensions pas alors au développement si rapide de la Collection des Actualités scientifiques, à son succès aussi vif et aussi incontestable, et surtout à l'intérêt passionné et à la curiosité qu'elle a suscités.

La librairie Hermann se voit récompensée chaque jour de sa hardiesse novatrice

L'étude des rayons émis par les substances radioactives a permis d'aborder pour la première fois d'une manière concrète le problème de la structure des atomes et a ouvert à la science le domaine entièrement nouveau de la physique nucléaire. Il aurait été impossible dans cette brochure de décrire en détail les propriétés de ces rayons qui font l'objet d'ouvrages consacrés à la radioactivité; ces propriétés et les méthodes mises en œuvre pour les étudier sont donc résumées seulement ici et dans la mesure où elles apportent des éléments d'information relativement à la structure de l'atome et du noyau atomique.

L. Potin.

3° Sciences naturelles.

Lecomte du Noüy (P.). — **Méthodes physiques en biologie et en médecine.** — 1 *vol. in-8° de* 198 *p., avec* 76 *fig. J.-B. Baillière, éditeurs, Paris,* 1933. *Prix : broché* : 22 *fr.*

Au moment où, de plus en plus, les méthodes physiques et physico-chimiques s'introduisent dans les laboratoires de biochimie, de biologie, de physiologie, de médecine, l'auteur a pensé qu'il serait utile de publier un recueil d'un caractère essentiellement pratique, de format commode et de prix très raisonnable contenant la description d'un certain nombre des techniques les plus commodes, les plus précises, et les plus nouvelles, utilisées pour la mesure des grandeurs courantes, et exposées de telle façon qu'un travailleur non familiarisé avec les disciplines de la physique et de la physico-chimie, puisse exécuter des mesures sérieuses, en évitant les causes d'erreurs importantes qui les affectent souvent.

Il s'est en effet appliqué à signaler, pour chaque méthode, les causes d'erreurs principales et à indiquer la faoçn de les éliminer ou de les réduire au minimum. S'il ne décrit, pour rester dans les limites imposées, qu'un petit nombre de techniques, celles qui lui ont paru les meilleures à l'usage, les principes qu'il donne sont généraux et permettent au lecteur d'employer n'importe quelle technique avec le maximum de succès et le minimum de difficultés.

L'ouvrage est divisé en dix chapitres : Chapitre premier. Généralités. — Chap. II. Le thermostat. — Chap. III. Densité. — Chap. IV. Cryoscopie. — Chap. V. Tension superficielle et interfaciale. — Chap. VI. Viscosité. — Chap. VII. Concentration en ions hydrogène. — Chap. VIII. Conductivité électrique. — Chap. IX. Méthodes optiques : réfractomètre, colorimètre, polarimètre, photomètre. — Chap. X. Spectrophotométrie.

En plus des annexes, à la fin du volume, se rapportent à la préparation des solutions (concentration, titre, solutions normales) aux erreurs, aux solutions tampons; à la préparation des sacs de collodion pour dialyse; aux poids atomiques des éléments usuels.

Ce livre a sa place indiquée dans tous les laboratoires de chinie, de biochimie, de biologie, de physiologie, de clinique, de pharmacie, et dans beaucoup de laboratoires industriels.

L. POTIN.

4° Art de l'Ingénieur.

Jaeger (Ch.). — **Théorie générale du coup de bélier. Application du calcul des conduites à caractéristiques multiples et des chambres d'équilibre.** — 1 *vol. de* 268 *pages, avec* 54 *figures. Dunod, éditeur. Paris* 1933. *(Prix, broché :* 88 *fr.).*

Le problème du coup de bélier dans les conduites forcées, a été résolu par L. Alliovi dans le cas d'une conduite forcée de section constante, débouchant d'un bassin infiniment grand. Cette théorie a servi de base à tous les calculs hydrauliques pour l'établissement des centrales hydrauliques à haute ou moyenne pression. Le développement continu de la technique, l'accroissement des débits utilisés, et l'adoption de nouveaux types de chambres d'équilibre faisaient de plus en plus sentir la nécessité d'une théorie plus complète et tenant mieux compte de la complexité des phénomènes réels. L'ouvrage de M. Charles Jaeger nous apporte cette théorie générale, qui permet de calculer la pression en un point quelconque d'une conduite de section variable, débouchant d'une chambre d'équilibre quelconque (étroite, munie de chambres, de col d'entrée ou d'étranglement) pour le cas de manœuvres quelconques de l'obturateur.

L'auteur démontre que le coup de bélier n'est pas limité à la seule conduite forcée, mais s'étend à la chambre d'équilibre et à la galerie de mise en charge. Il déduit, de plus, les relations qui existent entre « coup de bélier » et « oscillation de masse » deux phénomènes qu'on considérait à tort comme indépendants.

Les nombreux calculs numériques qui illustrent l'ouvrage ont permis à l'auteur d'énoncer des conclusions pratiques de grande importance. C'est ainsi qu'il a mis en relief l'importance des mouvements alternatifs rythmiques de l'obturateur et leur danger pour les conduites de section variable présentant des coudes saillants. Il prouve également l'insuffisance de certains types de chambres d'équilibre, et note les diverses incompatibilités entre certaines conduites et ces mêmes chambres. Ses calculs démontrent que, dans certaines usines existantes, on est beaucoup plus près de la limite de résistance des matériaux que des calculs trop simplifiés ne le laissent supposer.

Cet ouvrage théorique a donc une portée pratique considérable; il sera indispensable à tout technicien chargé de projeter ou de construire une centrale hydro-électrique. Les spécialistes des turbines, des pompes, des moteurs Diesel, y trouveront également de précieuses indications.

L. POTIN.

***

Champsaur. — **Le graissage.** — 1 *vol. de* 196 *pages. Delagrave, éditeur. Paris,* 1933 *(Prix, broché :* 30 *fr.).*

On sait que le but du graissage est la substitution du frottement fluide au frottement solide; cette substitution plus ou moins complète, s'explique par l'immobilisation au contact des surfaces d'une couche liquide très mince; cette couche servant de support aux autres éléments liquides qui peuvent ainsi se déplacer entre deux gaines fluides adhérentes.

Sur la nature de la fixation des couches adhérentes on a donné des explications diverses; l'hypothèse classique due à Laplace semble abandonnée. Les théories modernes considèrent l'architecture interne de la molécule et elles y découvrent des centres particuliers d'attraction.

Ces théories éclairent d'un jour nouveau les théories du graissage et permettent de connaître l'origine du pouvoir lubrifiant des huiles. Quant à la nature elle-même du frottement qu'il soit solide ou fluide, on ne paraît pas encore très bien fixé sur elle.

Dans ce volume l'auteur situe aussi exactement que possible l'état actuel du problème en rappelant les travaux les plus intéressants et les plus récents; il examine plus particulièrement le rôle joué par la viscosité.

Il semble pourtant prouvé à l'heure actuelle que la viscosité n'intervient pas directement dans le pouvoir lubrifiant, c'est-à-dire, cette aptitude qu'ont les huiles à former entre les surfaces métalliques, des pellicules graissantes.

Mais il n'en reste pas moins que la viscosité joue un rôle particulier très efficace vis-à-vis de la pellicule lubrifiante contre toutes perturbations qui tendraient à la désagréger. Elle est de ce fait, le principal facteur de la résistance à l'usure.

L'étude de l'auteur portera donc sur les différents points suivants :

1° le pouvoir lubrifiant; 2° le frottement interne; 3° l'échauffement des portées et des lubrifiants; 4° l'usure des portées. Enfin un chapitre est consacré au choix de l'huile de graissage, et un dernier aux essais de lubrifiants aux laboratoires et sur les machines.

Cet ouvrage qui rassemble la matière des conférences que l'auteur effectue chaque année à l'Ecole nationale supérieure de l'Aéronautique, et à l'Ecole des applications mécaniques des combustibles liquides, est si l'on veut, pour ceux qui désirent pénétrer très avant dans ce domaine encore mystérieux du graissage, une introduction à la contribution à l'étude du graissage de M. Woog et sera en tous cas fructueusement consulté par tous les ingénieurs.

L. POTIN.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 13 *Novembre* 1933.

E. Goursat : Sur un problème de la théorie des congruences de droites. — **L. Cayeux** : Ramaniement sous-marin des nodules phosphatés de l'Albien du Bassin de Paris. — **A. Bigot** et **Raoul Fortin** : Le sondage d'Incarville, près de Louviers (Eure). — **E. J. Gumbel** : La distribution limite de la plus petite valeur parmi les plus grandes. — **Paul Dienes** : Sur la déformation des espaces à connexion linéaire générale. — **Arnaud Denjoy** : Sur l'intégration le long des continus cycliques rectifiables. — **C. Kuratowski** : Sur le prolongement de l'homéomorphie. — **André Charruau** : Remarque sur certains mouvements d'une masse fluide, visqueuse, isotrope et hétérogène. — **P. Dumanois** : Au sujet de la détonation dans les moteurs à combustion interne. — Mlle **F. Bloch**, M. M. **J. Ellsworth** et **S. P. Liau** : Observations photométriques de l'étoile RSO Phiuchi. — **Ch. Bertaud** : Sur la corrélation entre la vitesse d'ensemble des étoiles A et leur distance au plan galactique et sur la rotation de la galaxie. — **Francis Perrin** : Possibilité de matérialisation par interaction d'un photon et d'un électron. — **Th. V. Ionescu** : Fonctionnement du radiomètre de Crookes dans la décharge à haute fréquence. — **Jean Genard** : Sur l'extinction magnétique de la florescence de la vapeur d'iode. — **Albert Turpain** : Remarques sur la découverte de la diffusion moléculaire de la lumière par les liquides purs. — **Georges Zielinski** : Sur la polarisation des bandes de fluorescence de la vapeur de mercure. — **W. Gentner** : Sur l'absorption des rayons γ pénétrants. — **Georges I. Costeanu** : Piles à ammoniac liquide et à solutions ammoniacales. — **N. Thon** : Sur l'électrolyse de solutions de sels métalliques avec une cathode de gaz raréfié. — **Etienne** : Sur le déplacement de l'équilibre. — **H. Muraour** et **G. Aunis** : Vérification de la loi de combustion des poudres colloïdales. — **E. Darmois** : Sur la loi de Lambert-Beer et la nature des particules absorbantes en solution. — **Jean Savard** : Potentiels d'ionisation et énergies de formation des molécules non polaires. — **Antonio de Pereira Forjaz** : Modifications des réactions chimiques sous l'influence de circuits oscillants capteurs d'ondes. — **E. Elchardus** et **P. Laffitte** : Sur la constitution des alliages magnésium-zinc-silicium riches en magnésium. — **Charles Dufraisse** et **Paul Chovin** : Recherches de corps apparentés aux rubènes. — Mlle **Denise Sontag** : Sur l'alcool β-naphtyléthylique primaire et le β-vinylnaphtalène. — **H. Ungemach** : Sur quelques minéraux nouveaux. — **E. Chaput** : L'Anthracolithique dans l'Anatolie centrale. — **P. Deleau** : Présence du Crétacé inférieur au Djebel Safia, province de Constantine. — **Maurice Blumenthal** : Sur les relations tectoniques entre les zones bétique, pénibétique et subbétique du Sud-Ouest de l'Andalousie. — **R. Delaby**, **R. Charonnat** et **M. Janot** : Nouvelles recherches sur la radio-activité des eaux du massif du Ballon d'Alsace. — **P. Idrac** : Enregistrements de longue durée par photographie de matières phosphorescentes. — **Jean Chevrier** : Observations du champ électrique de l'air à l'Observatoire de Ksara (Liban) pendant l'éclipse de soleil du 21 août 1933. — **G. Dubois** et Mme **Camille Dubois** : Sur la slive de l'Amor léonard depuis le Flandrien moyen et sur la genèse de quelques tourbes en cette contrée. — **André Dauphine** : Sur les ponctuations intercellulaires. — **J. Chaze** : Un nouvel exemple d'exsudation et de volatilisation des alcaloïdes chez les végétaux — **De Conde** et **Heudebert** : Contribution à l'étude de la valeur boulangère des farines. — **M. Raucourt** et **B. Trouvelot** : Recherches sur les constituants des feuilles de *Solanum tuberosum* déterminant l'alimentation des larves de *Leptinotarsa decemlineata* — **Raoul Lecoq** : Le rôle des vitamines B dans l'utilisation des glucides par l'organisme du Pigeon. Influence comparée de quelques hexoses et de quelques disaccharides (holosides) incorporés dans des régimes renfermant 66 pour 100 de glucides. — **Théodore Posternak** : Sur le phosphore de la fécule de pommes de terre. — **G. Mouriquand** et **M. Berheim** : Diétotoxiques et protection du foie par l'équilibre alimentaire.

Séance du 20 *Novembre* 1933.

Paul Delens : Sur les congruences isothermes. — **S. Cohn-Vossen** : Sur la courbure des surfaces ouvertes. — **Paul Dienes** : Sur la déformation des sous-espaces dans un espace à connexion linéaire générale. — **Sixto Rios** : Sur l'ensemble singulier d'une classe de séries de Taylor qui présentent des lacunes. — **M. Fekette** et **S. Marshak** : Sur certaines conditions nécessaires pour la régularité d'une fonction en un point du cercle de convergence. — **Raphaël Salem** : Sur les séries de Fourier des fonctions de carré sommable. — **André Marchaud** : Sur les champs de demi-droites et les équations différentielles du premier ordre. — **Georges Bouligand** : Sur un problème de la théorie du potentiel. — **Julius Wolff** : Sur la fonction harmonique conjugnée d'une fonction harmonique bornée. — **Maurice Frechet** : Remarques sur les Communications de M. Minetti au sujet d'un espace composé de fonctions holomorphes. — **Chr. Fousianis** : Sur un théorème de MM. Carathéodory et Féjer. — **W. M. Elsasser** : Sur la polarisation des électrons diffusés. — **Albert Toussaint** : Sur les corrections à apporter aux caractéristiques aérodynamiques d'une aile sustentatrice expérimentée dans une soufflerie à veine rectangulaire semi-guidée par des parois parallèles à l'envergure de l'aile et à la vitesse du vent. — **Pierre Dive** : Distributions de masses produisant le même potentiel dans une région intérieure commune. — **Jean Chazy** : Sur la capture des comètes par le système scolaire. — Mlles **Renée Canavaggia** et **Marie-Louise Fribourg** : Sur les constantes du mou

vement des étoiles G, K et M. — **L. Neel** : Calcul de la susceptibilité du nickel au voisinage du point de Curie. — **Ion I. Agarbiceanu** : Sur l'absorption de la valeur de I_2 en présence des gaz étrangers. — **A. Couder** : Spectrographes doués d'astigmatisme pur par l'emploi de lentilles inclinées. — **Pierre Bricout** : Etude photométrique des irrégularités de densité des plaques photographiques. — **Jean Saidman** : Sur la technique de la mesure de rayonnement thermique de la peau. — **Vèron** : Ailettes rectilignes à flux calorifique uniforme. **René Arditti** : Système sulfate de cadmium, acide sulfurique, eau. — Mlle **Sabine Filitti** : Sur le potentiel d'oxyde-réduction du système hypoxanthine $\leftrightarrows$ acide urique. — **Pariselle** : Influence de la force des bases sur la formation des complexes aluminotartriques. — **Michel Magat** : Sur l'énergie de dissociation de l'eau par vibrations symétriques et sur les produits de cette dissociation. — **Augustin Boutaric** et **Marius Peyraud** : Sur l'ascension capillaire des hydrosols et des solutions de matières colorantes. Influence de la concentration et des électrolytes. — **L. Médard** et Mlle **Thérèse Petitpas** : L'effet Raman des solutions de nitrate d'ammonium dans l'acide nitrique. — **E. Burlot** : Sur l'aptitude à la destruction des explosifs par inflammation dans le vide. — **Marcu Rotbard** : Sur quelques β-oxyacétals arylaliphatiques et leurs produits d'hydrolyse. — **Ch. Courtot** et **T. Y. Tund** : Etude dans la série des thioniums aryliques. — **D. Ivanoff** et **G. Pchenitchny** : Synthèses avec des acides du type $R-CH=CH-CH^2-CO^2H$ et des dérivés organomagnésiens mixtes. — **Alexis Chermette** : Nouvelles observations géologiques dans le Bas-Dahomey. — **P. Lebeau** : Sur les peranthracites et les anthracites vrais. — **Jacques Fromaget** : Les formations triasiques du Tonkin occidental. — **P. Idrac** : Sur un phénomène curieux de la solfatare de Pouzzoles. — **Jacques Bourcart** : Essai de reconstitution de l'histoire du réseau fluvial du Haut Atlas à l'est de Marrakech. — **P. Auger** et **L. Leprince-Ringuet** : Etude de la variation du rayonnement cosmique entre les latitudes 45°-Nord et 38°-Sud. — **J. Branas** et **J. Dulac** : Sur le mode d'action des bouillies cupriques, rôle de la dessiccation. — **A Demolon** et **E. Bastisse** : Influence des anions sur la fixation et la mobilisation de l'acide phosphorique dans les sols. — **Paul Chabanaud** : Un nouveau type de Poissons de la famille des Gobiidés (*Syrrhothonus Charrieri*, n. g.; n. sp.) — **R. Legendre** : Présence d'*Anotopteru spharao* Zugmeyer dans l'estomac de Germons. — **Polack** : Sur les anomalies de la vision des couleurs. — **G. Sandor**, **A. Bonnefoi** et **J. Prerez** : Précipitation des protéides par les sels neutres.

Séance du 27 Novembre 1933.

Maurice Frechet : Sur le coefficient dit de corrélation. — **I. Petrowsky** : Sur la topologie des courbes planes réelles et algébriques. — **Gaston Vergneres** : Sur l'Unicité du minimum de la distance d'un point à un ensemble. — **Georges Bouligand** : Parallélisme C. M. et parallélisme au sens classique. — **Bertrand Gambier** : Lignes de raccord de surfaces : lignes géodésiques, lignes ombilicales, lignes de courbure. — **Georges Kurepa** : Sur les espaces distancés séparables généraux. — M. **Rosenblatt** : Sur l'application de la méthode des approximations de M. **Picard** à l'étude de certaines équations aux dérivées partielles à caractéristiques réelles et multiples. — **N. Adamoff** : Sur quelques propriétés des intégrales d'une équations du second ordre à coefficients périodiques. — **Paul Flamant** : Convergence et compacité dans les classes de fonctions quasi analytiques. (D). — **M. Mursi** : Sur les valeurs du module de $\sigma(z)$ à l'infini. — **Alex. Véronet** : Evolution complète d'une masse hétérogène en rotation. Impossibilité d'un dédoublement. — **Jacques Van Mieghem** : Le système des équations de Dirac et l'équation de Jacobi. — **Albert Toussaint** : Sur les corrections à apporter aux caractéristiques aérodynamiques d'une aile sustentatrice expérimentée dans une soufflerie à veine rectangulaire semi-guidée par des parois latérales, perpendiculaires à l'envergure de l'aile. — **Ch. Sadron** : Sur une nouvelle méthode optique d'exploration d'un champ de vitesses bidimensionnel. — **Max Serruys** : Enregistrement des manifestations piézométriques consécutives au cognement dans les moteurs à explosion. — **Conrad Kilian** et **J. Petit-Lagrange** : Sur le parcours probable de l'oued Tafassasset en aval du puits d'In-Afellallah. — **J. Tilho** : Remarques au sujet de la Note précédente. **Francis Perrin** : Matérialisation d'électrons lors du choc de deux électrons. Processus divers d'annihilation des électrons positifs. — **J. Gebeniau** : Sur les ondes de L. de Broglie dans un champ gravifique et électromagnétique quelconque. — **A Guillet** : Stabilisation à la fréquence n du courant alternatif d'alimentation d'un réseau. — **L. Néel** : Les fluctuations du champ moléculaire, et l'équation d'état magnétique du nickel. — **N. Thon** : Remarques sur la théorie de la surtension des métaux. — Mme **Branca Edmée Marques** : Sur la cristallisation fractionnée du chlorure de baryum radifère. — **Yeu Ki Heng** : L'influence des sels neutres sur le pouvoir rotatoire du chlorhydrate de l'α-phényléthylamine. — Mme **A. Dobry** et **J. Duclaux** : Viscosité des solutions cellulosiques. — **Léon Guillet fils** : Sur le module d'élasticité des bronzes à l'état recuit. — **Pierre Jolibois** et **Georges Fouretier** : Analyse cristalline des précipités instables. — Mlle **M.-L. Josien** : Contribution à l'étude des dosages iodométriques de l'argent. — **P. Carré** et **D. Libermann** : Sur les bromosulfites d'alcoyle et d'aryle. — Mlle **M. Darmon** : Préparation du phénacétylcarbinol et de quelques-uns de ses éthers-oxydes. — **Henri Wahl** : Sur les dérivés chlorés du paraxylène. — **Léon Enderlin** : Recherches sur la chimie des rubènes : sur un hydrocarbure incolore à fluorescence violette dérivant du diphénylditolylrubène. — **M. Duquenois** : Sur les conditions de fixation de SbO^2H par quelques mono-acides-mono-alcools aromatiques. — **Frèrejacque** : Oxydation de l'acide urique en présence de glycocolle. — **A. Dauvillier** : Sur l'origine de l'ozone atmosphérique. Recherches faites au Scoresby Sund durant l'année polaire. — **P. Idrac** : Sur l'étude des mouvements internes des masses nuageuses par la cinématographie accélérée. — **L. Herman** : Sur l'absorption des

radiations ultraviolettes dans la basse atmosphère. — **A. Demolon** et **A. Dunez** : Bactériophage et fatigue des sols cultivés en luzerne. — Mlle **M.-L. Verrier** : Recherches sur le champ visuel des Vertébrés. Détermination du champ visuel de *Scorpaena scrofa* L. — **G. Petit** : Remarques suggérées par la découverte d'un crâne de chat dans les dépôts sub-fossiles de Madagascar. — **P. Lassablière** et **A. Peycelon** : Action comparée de la viande crue et du foie de veau sur la nutrition générale. — **Louis Baudin** : Variations diurnes du sang chez les poissons. — **Raymond Hamet** : L'Oxyacanthine, alcaloïde du *Berberis vulgaris* L. possède-t-elle une action sympathicolytique ? — **J. Risbec** : Un ennemi du *Brontispa froggati* Sharp aux Nouvelles-Hébrides. — **E. Brumpt** : Paralysie ascendante mortelle expérimentale du chien par piqûre de la tique australienne *Ixodes holocyclus*. — **G. Ramon** : Sur les vaccinations associées. — **C. Levaditi**, Mlles **R. Schoen** et **Y. Manin** et M. **A. Vaismann** : Présence du *Treponema pallidum* dans l'ovaire des souris contaminées de syphilis.

ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS

Séance du 14 Novembre 1933.

Correspondance officielle. — M. **le Ministre de la Santé publique** : Affections épidémiques. Lettre de M. le Préfet de la Seine-Inférieure concernant les propositions de récompenses au titre de la vaccinatian antidiphtérique. — M. **le Ministre des Travaux publics** : Lettre demandant à l'Académie d'établir une liste de trois membres à proposer au choix du Ministre, en vue du remplacement de M. **Hanriot** dans la Section technique du Comité consultatif de l'Exploitation des Chemins de fer.

Correspondance non officielle. — M. **Baumgartner** : Lettre de candidature au titre de membre titulaire. — MM. **Flurin** (de Cauterets) et **Pierret** (de La Bourboule) : Lettres de candidature au titre de correspondant national.

Comité consultatif de l'Exploitation des Chemins de fer. — MM. **Achard, Walther** et **Sieur** sont proposés au choix de M. le Ministre des Travaux publics en remplacement de M. **Hanriot**.

Présentations d'ouvrages imprimés. — M. **Ch. Perrier** : La forme du visage et ses rapports avec le front, le nez, la bouche et le menton. — MM. **Vignes** et **Blechmann** : Les prématurés. — MM. **Lesage** et **Moine** : Statistique générale de la mortalité infantile (tomes III et IV). — MM. **Villaret** et **Justin-Besançon** : Hydrologie expérimentale. — M. **E. Metchnikoff** : Trois fondateurs de la médecine moderne : Pasteur, Lister, Koch.

Nécrologie. — Décès de M. **Cestan** (de Toulouse), correspondant national : Allocution de M. **le Président**.

Rapport. — M. **Léon Bernard** : Sur l'organisation des Services sanitaires de l'Algérie. — M. **Meillère** : Sur un projet de circulaire ministérielle pour le prélèvement des eaux minérales destinées à l'analyse. — M. **A. Siredey** : Sur les travaux adressés à la Commission des Eaux minérales.

Communications. — MM. **Rist** et **Auerbach** : Les résultats éloignés de la phrénicectomie. — Discussion : M. **Emile Sergent.**

Lectures. — M. **Carlos Bonorino Udaondo** : Ulcère gastro-duodénal et colite ulcéreuse chronique (Présentation faite par M. **Emile Sergent**). — M. **Laubry** : L'assistance aux cardiaques. — Discussion : M. **Vaquez**. — M. **Sendrail** : Données expérimentales sur les ostéo-arthropathies tuberculeuses chez le chien.

Séance du 21 Novembre 1933.

Correspondance officielle. — M. **le Ministre de la Santé publique** : Affections épidémiques.

Correspondance non officielle. — M. **Babonneix** : Lettre de candidature au titre de membre titulaire. — MM. **Ball** et **Bridré** : Lettre de candidature au titre de correspondant national.

Présentations d'ouvrages imprimés. — M. **Arcé** (de Buenos-Ayres) : Traité de Thérapeutique chirurgicale (tome Ier). — M. **Roussy** : Travaux de l'Institut du Cancer de la Faculté de Médecine de Paris (tome Ier). — M. **Roffo** : (de Buenos-Ayres) : Cancer cutané et soleil (Renvoyé à une Commission composée de MM. **Béclère, Roussy Hartmann**).

Commission de la vaccination antityphoïdique. — M. **Loir** est adjoint à la Commission.

Centenaire de Finlay. — Décision du Conseil d'administration concernant la célébration de ce Centenaire.

Election. — M. **Ombrédanne** est élu membre titulaire dans la IIe section (Chirurgie).

Communications. — MM. **Gosset, O. Monod** et **Regaud** : Traitement des cancers gastriques inextirpables par le radium à distance. — MM. **Levaditi, Hornus** et Mlle **Schœn** : I. Cécité spontanée épidémique du singe dans ses rapports avec les leuconévraxites amaurotiques humaines. Mécanisme pathogénique. — II. Cécité spontanée du singe. Essai de transmission.

Lectures. — MM. **Ramon** et **Debré** : Vaccination antidiphtérique au moyen de deux injections d'anatoxine titrant vingt unités antigènes (Présentation faite par M. **Louis Martin**). — MM. **Ribadeau-Dumas, Max Lévy** et Mlle **Mignon** : La modification de l'équilibre acide-base chez le nourrisson malade. — M. **Pagniez** : Contribution à l'étude des effets de l'hyperpnée chez les épileptiques.

Séance au 28 Novembre 1933.

Correspondance officielle. — M. **le Ministre de la Santé publique** : Affections épidémiques. Demandes d'autorisation de vaccins et sérums. — M. **le Ministre de l'Education nationale** : Ampliations du décret approuvant l'élection de M. **Ombrédanne** comme membre titulaire dans la IIe section (Chirurgie).

Correspondance non officielle. — **Association des Médecins roumains de Paris** : Condoléances à l'occasion des décès de MM. **Calmette** et **Roux**. — M. **Albin Michel** : Ouvrage du Dr **Cabanès** intitulé : Mœurs intimes du passé.

Présentations d'ouvrages imprimés. — M. **Jeanselme** : La lèpre. — MM. **Leuret** et **Caussimon** : Les réactions du tissu pulmonaire au bacille tuberculeux. — M. **Burnet** : La prophylaxie de la tuberculose.

Déclaration de vacance.

Nécrologie. — M. **Léon Bernard** : La vie et l'œuvre d'**Albert Calmette**.

Election. — M. **Laubry** est élu membre titulaire dans la Ire section (Médecine).

Rapports. — M. **Meillère** : 1° Sur une demande en autorisation pour une source d'eau minérale ; 2° Sur des demandes de déclaration d'intérêt public et d'établissement de périmètre de protection pour deux sources d'eau minérale. — M. **Camus** : Rapport générale sur les vaccinations pratiquées en France et aux colonies.

Commission. — MM. **Remlinger** et **Bailly** : Vaccination préventive du chat contre la rage.

Lectures. — MM. **Richard Royo Villanova** et **Jules Pardo Canalis** : La raison probable de l'immunité et de la prédisposition à la tuberculose pulmonaire. — MM. **Jean Troisier** et **Bariéty** : Primo-infection tuberculeuse de l'adulte. Conséquences prophylactiques et sociales. — Discussion : MM. **Sergent** et **Léon Bernard**. — M. **J. Legendre** : La défense mécanique contre les mouches et les moustiques stercoraires.

SOCIETE ROYALE DE LONDRES

Séance du 2 Novembre 1933.

Sciences naturelles. — **J. Gray** et **C. Ouellet** : *Inactivité mitogénétique apparente chez des cellules actives.* Un compteur photo-électrique, modèle Geiger-Müller, sensible à 50 quanta par cm², par seconde pour une longueur d'onde de 2.500 Å ne permet pas de déceler l'énergie radiante dont la longueur d'onde varie de 1800 Å à 2800 Å, émises aux diverses phases de la mitose par des œufs fécondés d'Oursin. Résultats négatifs également quand on remplace les œufs en voie de division par des cultures de spermatozoïdes ou de Levure de bière.

Il ne faut attacher aucune importance aux réponses positives que donne parfois le compteur au cours des expériences : ces réponses sont dues uniquement à la condensation de vapeur d'eau ou d'un autre corps volatile à la surface de l'appareil.

R.

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

Séance du 21 Octobre 1933.

M. **Alexandre Lipschütz** : *Sur un nouveau facteur gonadotrope.* Si l'on administre à la Rate infantile de l'hypophyse non lutéinisante (Cobayes mâles ou femelles, Rates femelles adultes) en combinaison avec des extraits gonadotropes d'urine de Femme en ménopause, qui ne lutéinise pas non plus, une forte lutéinisation se produit. L'urine de la Femme en ménopause contient évidemment un troisième facteur gonadotrope soluble dans l'eau, qui est certainement différent du facteur oestrogène et du facteur lutéinisant. — M. **E. Carlinfanti** : *Contribution à l'étude du phénomène d'Arthus.* La production du phénomène d'Arthus est indépendante de la présence de l'alexine dans le sang des Lapins ; 2° chez les animaux dont le sang est privé d'alexine, le phénomène d'Arthus offre un caractère hémorragique intense ; 3° ce dernier caractère n'est pas lié à l'incoagulabilité du sang, qui se produit parallèlement à la perte du pouvoir alexique, sous l'influence du traitement par la novhirudine ou par le salvarsan. — MM. **L. Nègre**, **J. Valtis** et **F. van Deinse** : *Action des extraits acétoniques d'organes de Cobayes sains sur les propriétés pathogènes des éléments filtrables du Bacille tuberculeux.* Les Cobayes inoculés dans le péritoine avec des filtrats de cultures ou de produits tuberculeux, et traités par des injections sous-cutanés d'extraits acétoniques d'organes de ces animaux, ont présenté après 6 à 8 semaines une hypertrophie de leurs ganglions, qui, réinoculés sous la peau d'autres Cobayes, leur ont donné une tuberculose évolutive typique. Les injections des graisses des organes de Cobayes sains sont donc capables, comme celles faites avec les substances ciro-graisseuses du Bacille de Koch, de rendre rapidement leur virulence aux Bacilles acido-résistants issus des éléments filtrables du Bacille tuberculeux. — MM. **Léon Binet** et **Georges Morin** : *Réanimation des Poissons soumis au « coup de chaleur ».* Le bicarbonate de soude, en relevant la réserve alcaline, favorise grandement la réanimation du Poisson dont la respiration a été inhibée par une température trop élevée. La caféine jouit d'une propriété analogue, quoique moins marquée. — M. **Raymond-Hamet** : *Sur l'action hypotensive et vaso-dilatatrice de l'hordéine.* L'hordéine, hypertensive et vasoconstrictive d'ordinaire, devient dans certains cas (injections successives de doses massives) hypotensive et vaso-dilatatrice. Comme il en est de même de la nicotine, il y a là une nouvelle preuve de l'action nicotinique de l'hordéine. — M. **Olov Gabinus** : *De l'immunisation par voie cérébrale et du rôle joué par l'endothélium réticulaire local du cerveau.* La production d'antitoxine diphtérique suit une marche plus rapide et est plus active après une inoculation intracérébrale de l'antigène qu'après une injection intra-veineuse ou souscutanée de ce même antigène. La formation intense d'antitoxine que l'on observe dans ce cas peut être notablement entravée en pratiquant préalablement au début de l'immunisation, un blocage de l'endothélium réticulaire local du cerveau. — MM. **C. Levaditi**, **P. Ravaut**, **Jean Levaditi** et Mlle **R. Schoen** : *Entretien du virus lymphogranulomateux (Maladie de Nicolas et Favre) par des passages névraxiques chez la Souris.* Le virus de la maladie de Nicolas et Favre peut être transmis en série chez la Souris par inoculation de cerveau à cerveau au moins jusqu'au 16e passage. Le virus ainsi adapté à la Souris continue à être virulent pour le Singe. Au fur et à mesure des passages névraxiques chez la Souris, le virus provoque, plus fréquemment qu'au début, une maladie caractérisée par des troubles moteurs pouvant se terminer par la mort de l'animal. Il s'agit là d'un phénomène de transformation d'une affection cliniquement occulte, en une maladie apparente, d'adaptation du germe à l'espèce animale prise en considération. Les passages se font dans des conditions optima de 6 en 6 jours. L'entretien du virus par passages de Souris à Souris permet d'éviter l'utilisation des espèces simiennes. — M. **C. Levaditi** et Mlle **R. Schoen** : *Présence de*

formations oxyphiles ressemblant aux corps de Negri, dans l'épithélium cornéen des Lapins rabiques. La présence de formations oxyphiles ressemblant aux corps de Negri dans les épithéliums cornéens de certains animaux rabiques, confirme la conception des « ectodermoses neurotropes », maladies provoquées par des ultravirus ayant des affinités électives pour le feuillet externe de l'ectoderme (cornée) et pour la partie invaginée de cet ectoderme (névraxe). — MM. **C. Levaditi, A. Vaisman** et Mlle **R. Schoen** : *Variations de la réceptivité névraxique à l'égard du* Treponema pallidum. Il devient de plus en plus probable que l'un des facteurs qui facilitent l'éclosion de la parasyphilis est représenté par les changements anallergiques de la réceptivité du système nerveux central. Des expériences plaidant en faveur de cette conception sont relatées dans la présente note. — Mlles **Marcelle Beauvallet** et **Catherine Veil** : *Réaction de la cellule pigmentaire de l'écaille de Poisson selon la nature du milieu ambiant.* La propriété qu'ont les cellules pigmentaires d'un Poisson d'eau douce de se rétracter sous l'influence de l'eau distillée sans être tuées, semble uniquement conditionnée par le facteur milieu extérieur. — M. **L. Lapicque** et Mme **M. Lapicque** : *Sur la curarisation thermique.* — M. **P. de Boissezon**: *De l'utilisation des protéines et du fer d'origine végétale dans la maturation des œufs chez* Culex pipiens L. On sait que, lorsqu'on a donné à des larves de *C. pipiens* une abondante nourriture contenant de l'hémoglobine, la femelle peut pondre sans piquer de sang. La réserve de fer est alors transmise de la larve à la femelle au cours de la nyphmose, et sera utilisée dans l'élaboration du vitelus des œufs. L'auteur montre à présent que de telles pontes se produisent aussi lorsque les larves ont été nourries expérimentalement, sans hémoglobine, dans un milieu végétal contenant de la poudre de lentilles cuites, grâce au fer et aux substances protéiques qui existent en abondance dans cette nourriture. — M. **M. Sadettin** : *Contribution à l'étude d'un Bacille de la tuberculose des Reptiles* (Mycobacterium thamnopheos *J.-D. Aronson*). Le Bacille étudié est parfaitement inoffensif pour les Mammifères. Il se comporte à leur égard comme un paratuberculeux saprophyte. Mais ses propriétés nettement pathogènes pour les animaux à sang froid (Grenouilles, Reptiles) ses fonctions antigènes et le fait qu'il est dépourvu de toute toxicité le font envisager comme appartenant à un groupe particulier de Bacilles paratuberculeux. — MM. **Etienne Chabrol, R. Charonnat, M. Maximin** et **Jean Cottet** : *La sécrétion biliaire dans l'urémie expérimentale.* La teneur de la bile en urée est très voisine du taux de l'azotémie et les proportions respectives de l'urée et du chlore sont sensiblement les mêmes, en amont et en aval du foie. L'excrétion hépatique semi-horaire de l'urée se chiffre par des milligrammes ; elle peut être dix fois plus élevée dans les azotémies provoquées que dans les conditions physiologiques. — M. **A. Lacassagne** : *Influence d'un facteur familial dans la production par la folliculine de cancers mammaires chez la Souris mâle.* — M. **E. Brumpt** : *Transmission de la fièvre pourprée des Montagnes rocheuses par la Tique américaine* Amblyomma cayennense.

Séance du 28 Octobre.

MM. **Etienne Chabrol, R. Charonnat, M. Maximin et Jean Cottet** : *Les agents éprouvés de la cholérèse sont-ils des diurétiques?* L'urée, le glucose, la plupart des sels minéraux sont diurétiques par voie veineuse à forte concentration mais ne sont pas cholérétiques ; inversement la plupart des agents de la cholérèse n'augmentent pas la sécrétion urinaire. La double propriété envisagée ici est le privilège d'un certain nombre de substances parmi lesquelles on peut détacher le salicylate, le benzoate de sodium, l'atophan en solution bicarbonatée. A ces corps se rattache l'Artichaut qui renferme, lui aussi, des principes aromatiques. — MM. **Léon Binet** et **G. Morin** : *Résistance des Poissons aux substances toxiques suivant diverses conditions expérimentales. Action sensibilisatrice du thermol.* Des Gobies, préalablement traités par le dinitrophénol 1,2,4 (thermol), se montrent beaucoup plus sensibles à l'action des poisons. L'action renforçatrice du thermol concerne à la fois des convulsivants comme la strychnine et des hypnotiques comme la paraldéhyde et l'avertine. — M. **H. Golfie** : *Les substances oxydo-réductrices des filtrats microbiens toxiques.* La toxine diphtérique renferme des substances oxydo-réductices thermo-résistantes dont l'effet se traduit par la décoloration du violet cristallisé et du bleu de méthylène. La toxine tétanique manifeste un pouvoir de décoloration encore plus intense. Les facteurs physiques d'altération des toxines (chauffage, conservation) augmentent leur teneur en substances oxydo-réductrices. Par contre les procédés qui stabilisent le pouvoir antigène (transformation en anatoxines) diminuent le pouvoir d'oxydo-réduction des filtrats toxiques. Il existe donc un rapport entre cette fonction des toxines et leur labilité. Les facteurs très énergiques de destruction des toxines décomposent presque complètement les substances oxydo-réductrices. Ces composés ne sont donc associés qu'à certains stades d'altération des toxines. — M. **W. Sarnowiec** : *Nouveaux essais d'immunisation contre la peste porcine.* Le virus pestique atténué par le formol et émulsionné dans l'huile de ricin, ne semble pas permettre d'immuniser les Porcs à coup sûr. Le virus pestique non atténué et émulsionné dans de l'huile de ricin retarde seulement l'évolution de la maladie et ne peut jouer le rôle de vaccin. — M. **Fernand Mercier** : *Sur les propriétés pharmacodynamiques d'un nouveau dérivé spartéinique : l'éthylphénylbarbiturate de spartéine.* Ce nouveau corps, préparé en associant l'éthylphénylmalonyurée à la spartéine réalise une synergie neuro-dépressive très active, l'un des constituants complétant et potentialisant les effets de l'autre. Sa toxicité expérimentale est voisine de celle des autres sels de spartéine, la mort survenant par paralysie respiratoire. Par ces propriétés expérimentales cette substance doit être rangée dans les « neuro-sédatifs », son action dépressive s'exerçant à la fois sur le système nerveux central et sur le système nerveux végétatif. — M. **René Gayet**, Mme **Thérèse Gayet** et Mlle **Denise Quivy** : *Sur les réactions vaso-dilatatrices du muscle à l'adrénaline et leur processus déterminant.* — M. **H. Baruk** : *Action de l'exotoxine colibacillaire neu-*

rotrope de Vincent chez le cobaye sain et le Cobaye tuberculeux. Tandis que l'injection sous-cutanée d'exotoxine collibacillaire ne détermine chez le Cobaye sain qu'un état de sommeil pathologique transitoire, l'injection de la même toxine (à des doses moitié moindres) a déterminé chez 2 Cobayes tuberculeux des accidents très graves et la mort. Le Cobaye tuberculeux semble donc particulièrement sensibilisé à la toxine colibacillaire neurotrope. — M. **Noël Fiessinger**, Mlle **S. Gothié** et M. **René Lançon** : *Les protides et les peptides dans le plasma après perfusion de la rate du Chien.*

Séance du 4 Novembre 1933.

M. **A. Lacassagne** : *Essais de production du cancer chez le Lapin, au moyen du 1-2-5-6 dibenzanthracène.* Ce corps injecté dans la mamelle du Lapin, n'a donné qu'un peu de prolifération de l'épithélium des conduits; amené au poumon après injection veineuse, il y a causé des foyers d'hyperplasie de l'épithélium broncho-alvéolaire; introduit dans le testicule, il a provoqué, dans un cas, le développement d'un épithélioma. — MM. **L. Stern**, **J.-A. Rossine** et **G.-J. Chvoles** : *Le mécanisme d'action du K et du Ca injectés dans les ventricules cérébraux.* L'action directe du Ca sur les centres végétatifs cérébraux et bulbaires consiste en une excitation des centres parasympathiques (centre cardio-inhibiteur et centre vasodilatateur), ce qui n'exclut nullement tout effet inhibiteur indirect sur les centres sympathiques. Contrairement au Ca, le K excite les centres sympathiques vasoconstricteur et cardiaque et affaiblit probablement d'une manière indirecte le tonus des centres parasympathiques. — MM. **Léon Binet** et **G. Morin** : *Accoutumance à la chaleur chez les Poissons* (Gobius lota). On peut, en imposant à des Poissons (*Gobius lota*) des séjours répétés dans des eaux de plus en plus chaudes, accroître leur résistance à des températures relativement élevées. Dix à douze passages, de 5 minutes chacun, dans des eaux à température croissant de 30° à 36°, augmentent de 50 à 100 p. 100, approximativement, la durée de résistance des Poissons à des températures de 37° à 39. — MM. **Stylianopoulos** et **G. Debonera** : *Peut-on déceler chez la Poule l'immunité contre l'épithélioma contagieux (Poule et Pigeon) avec la réaction de Durand et Conseil.* La Poule inoculée et immunisée contre l'épithélioma contagieux des Poules et du Pigeon et contre la vaccine, éprouvée dans la suite avec des antigènes stériles correspondants injectés dans le derme, ne réagit pas par une réaction locale spécifique comme cela se passe dans les affections similaires, chez l'Homme et chez certaines espèces de Mammifères. Cette constatation incite à étudier de plus près les réactions d'immunité de volailles par comparaison avec celles des Mammifères — MM. **C. Levaditi**, **R. Schoen**, **Y. Manin** et **A. Vaisman** : *Présence de* Treponema pallidum *dans l'utérus des Souris contaminées de syphilis.* Absent de l'ovaire et du testicule des Souris inoculées de syphilis depuis 164 jours, le *Tr. pallidum* a été constaté dans les cornes utérines, en contact intime avec les épithéliums des glandes et de la muqueuse de l'utérus. Leur présence dans l'endomètre peut expliquer la contamination de l'œuf fécondé, lors de sa nidation, de même que l'infection de l'embryon par voie transplacentaire. Le fait que l'ovaire peut être virulent en l'absence de formes tréponémiques, montre qu'à certains stades de l'évolution de la syphilis, le virus spécifique se trouve à l'état infravisible dans l'organe germinatif femelle. — M. **B.-S. Levin** : *Influence de quelques colorants vitaux sur l'asphyxie de divers animaux marins.* Les nombreuses expériences de l'auteur ont porté sur deux espèces d'animaux marins : la Crevette grise, *Crangon vulgaris* et une Ascidie simple, *Ciona intestinalis.* Il a pu constater que la survie dans des conditions d'axphyxie était considérablement augmentée, quand on ajoutait à l'eau des bassins une faible quantité de colorants vitaux. — M. **Raymond-Hamet** : *Sur quelques effets physiologiques de la mitraphylline.* A la dose déjà élevée de 36 mgr par kg. la mitraphylline non seulement n'inverse pas l'action hypertensive produite par l'injection intraveineuse de 0,04 mgr. d'adrénaline, mais encore ne supprime nullement l'action vaso-constrictive rénale provoquée par cette injection. On peut seulement noter que, chez le Chien qui a été soumis à l'action d'une telle dose de mitraphylline, l'hypotension et la vasoconstriction rénale produites par l'adrénaline sont très faiblement diminuées. — MM. **L. Stern** et **J.-L. Rappoport** : *Les « barrières histo-hématiques » dans les conditions normales et dans les conditions pathologiques.* On constate une distribution assez différente soit des colloïdes soit des cristalloïdes injectés dans la circulation générale. Certains organes se comportent de ce point de vue de la même manière que le cerveau, c'est-à-dire que leur parenchyme reste tout à fait indemne, d'autres par contre semblent moins protégés et sont plus ou moins intensément imbibés; mais là encore ce sont surtout les éléments conjonctifs faisant partie du système réticulo-endothélial qui sont atteints. On voit donc que la barrière histo-hématique ne peut pas être limitée à la paroi vasculaire, mais comporte un second élément non moins important, c'est-à-dire l'élément conjonctif interstitiel qui, en absorbant la substance sortie des capillaires, protège la cellule parenchymateuse. Dans le cerveau un rôle analogue est joué par les cellules névrogliques constituant la membrane limitante. — MM. **Pierre-P. Grassé** et **Raymond Poisson** : *Nouvelles observations sur la cytologie des Euglènes.* — MM. **F. Caridroit** et **V. Régnier** : *Blanchiment spontané du plumage d'un Chapon. Action de la folliculine.*

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 1-34.